

Physikalische Berichte

Als Fortsetzung der

„Fortschritte der Physik“ und des „Halbmonatlichen Literaturverzeichnisses“ sowie der „Beiblätter zu den Annalen der Physik“

gemeinsam herausgegeben von der

Deutschen Physikalischen Gesellschaft

und der

Deutschen Gesellschaft für technische Physik

unter der Redaktion von

Karl Scheel unter Mitwirkung von **A. Güntherschulze**

QC
1
PL8
vol. 9
1928
no. 1-12
N/C

Neunter Jahrgang 1928

Erste Hälfte

Januar bis Juni

Zugleich enthaltend die Liste der Mitarbeiter, ein Verzeichnis der benutzten Zeitschriften
und das systematische Register für den ganzen Jahrgang

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn Akt.-Ges., Braunschweig

1928

Alle Rechte,
namentlich das Recht der Übersetzung in fremde Sprachen, vorbehalten.

Kline Science

QCI

P448

9:1

Cop.2

Physikalische Berichte

als Fortsetzung der „Fortschritte der Physik“ und des „Halbmonatlichen Literaturverzeichnisses“ sowie der „Beiblätter zu den Annalen der Physik“

gemeinsam herausgegeben von der

Deutschen Physikalischen Gesellschaft

und der

Deutschen Gesellschaft für technische Physik

redigiert von Karl Scheel unter Mitwirkung von A. Güntherschulze

9. Jahrgang

1. Januar 1928

Nr. 1

1. Allgemeines.

H. Geiger und Karl Scheel. Handbuch der Physik. Band XVIII. Geometrische Optik. Optische Konstanten. Optische Instrumente. Redigiert von H. Konen. Mit 688 Abbildungen. XX u. 865 S. Berlin, Verlag von Julius Springer. Enthält folgende Kapitel: I. Geometrische Optik: W. Merté: Allgemeines über Strahlen und Strahlensysteme; W. Merté: Allgemeine geometrische Abbildungsgesetze; W. Merté: Realisierung der Abbildung durch Kugelflächen; H. Boegehold: Linsenfolgen mit nichtsphärischen Flächen; O. Eppenstein: Die Wirkung des Auffangschirmes und der Strahlenbegrenzung in optischen Folgen; O. Eppenstein: Die Strahlenvermittlung durch optische Geräte; H. Hartinger: Ebene Flächen, Prismen; Felix Jentzsch: Die Beziehungen der geometrischen Optik zur Wellenoptik. — II. Besondere optische Instrumente: F. Löwe: Spiegel und daraus entstehende Instrumente; F. Löwe: Prismen; M. v. Rohr: Das Auge und das Sehen; M. v. Rohr: Das Brillenglas und die Brille; M. v. Rohr: Das photographische Objektiv; H. Boegehold: Beleuchtungsvorrichtungen und Bildwerfer; H. Boegehold: Die Lupe, das zusammengesetzte Mikroskop; O. Eppenstein: Das Fernrohr. — III. Optische Konstanten: H. Kessler: Die Messung der Brechungszahlen von Gasen, flüssigen und festen Körpern, Kristallen usw., Methoden, Apparate; Heinrich Kessler: Die Methoden zur Prüfung von optischen Instrumenten, Linsen, Spiegeln, Mikroskopen, Fernrohren usw.

Scheel.

Ludwig Prandtl. Carl Runge. Göttinger Nachr., Geschäftl. Mitt., 1926/27, S. 58—62.

SVANTE ARRHENIUS. Nature 120, 592—593, 1927, Nr. 3025. Güntherschulze.

Ludwig Hartmann. Aus Georg Simon Ohms handschriftlichem Nachlaß. Briefe, Urkunden und Dokumente, gesammelt und mit Unterstützung der Notgemeinschaft der deutschen Wissenschaft herausgegeben. Mit 7 ganzseitigen Abbildungen. 255 S. München, Bayerland-Verlag, 1927. Inhalt: Ohms Jugendzeit 1789—1812; Sein Wirken in Bamberg 1813—1817 (Ohm als Realstudienlehrer. Ausblicke nach Köln); Ohm in Köln 1817—1826; Ohm in Berlin 1826—1833 (Der Kampf um die galvanische Kette. Ohm zieht sich ins Privatleben zurück. Sein Briefwechsel mit Schweigger, Fehner und anderen Gelehrten).

Verhandlungen in der Bayerischen Akademie der Wissenschaften in München. Weitere erfolglose Bewerbungen Ohms um eine Anstellung. Ohms erneute Versuche, in Bayern unterzukommen. Seine Berufung nach Bayern); Ohm in Nürnberg 1833—1849 (Sein Wirken als Lehrer, Anstaltsvorstand und Forscher. Seine Berufung an die Akademie der Wissenschaften in München); Ohm in München 1850—1854 (Seine Tätigkeit als Konservator an der Akademie und als Professor der Universität. Die Abfassung seiner Abhandlung über die im polarisierten Licht wahrnehmbaren Interferenzen. Seine Beiträge zur Molekularphysik und sein Kompendium der Physik. Sein Tod); Quellennachweise; Literaturnachweise; Personenverzeichnis; Orts- und Sachverzeichnis. *Scheel.*

C. A. Crommelin. Leidsche Natuurkunde en instrumentmakerskunst in de 17^{de} en 18^{de} eeuw. *Physica* 7, 162—174, 1927, Nr. 5. *Scheel.*

Robert A. Millikan. Conceptions in physics changed in our generation. *Scientia* (2) 41, 255—264, 1927, Nr. 180. Verf. führt folgende Entdeckungen an, die alle vor 1895 unbekannt waren und unser physikalisches Weltbild vollkommen verändert haben: die Röntgenstrahlen, die Elektronentheorie, die Radioaktivität, Umwandlung von Masse in Energie, die Quanten, die Quantenemissionsvorgänge, die Auflösung der Mechanik in Quantenvorgänge. *Güntherschulze.*

M. von Rohr. Über ältere Formen von Brillen und Augengläsern. *ZS. f. ophthalmol. Opt.* 15, 11—16, 1927, Nr. 1. [S. 70.] *Flügge.*

V. Fock. Eine Anwendung der Differenzenrechnung auf ein Problem der Diffusionstheorie. *Verh. Opt. Inst. Leningrad* 4, Nr. 34, 31 S., 1927. (Russisch mit deutscher Zusammenfassung.) In der vorliegenden Arbeit wird der eindimensionale Fall des Diffusionsproblems nach den Methoden der Differenzenrechnung behandelt. Es wird ein vereinfachtes Schema zugrunde gelegt, welches erlaubt, ein System von Differenzengleichungen aufzustellen, das den Zusammenhang zwischen den Konzentrationen in den benachbarten Raum- und Zeitpunkten zum Ausdruck bringt. Die exakte Lösung des Gleichungssystems (dessen Ordnung beliebig hoch sein kann) wird für willkürlich vorgeschriebene Anfangsbedingungen in Form eines komplexen Integrals erhalten; ferner werden Näherungsformeln für die numerische Berechnung abgeleitet. Die Resultate werden auf das Problem der Diffusion des Lichtes in einem durchsichtigen Medium mit reflektierenden Teilchen angewandt. Auf Grund des angenommenen Schemas wird eine Differentialgleichung für den betrachteten Vorgang abgeleitet, deren Lösungen unter gewissen Umständen mit denen der gewöhnlichen Diffusionsgleichung übereinstimmen. Die Zusammenstellung der Differentialgleichung mit den in dieser Arbeit abgeleiteten Formeln ermöglicht es, den Diffusionskoeffizienten durch „molekulare“ Größen auszudrücken. *Scheel.*

P. Luckey. Über graphische Rechentafeln mit einer frei beweglichen Leiter. *ZS. f. angew. Math. u. Mech.* 7, 155—158, 1927, Nr. 2. Nomogramme, die aus einem Grundblatt bestehen und einem Deckblatt, das man auf dem Grundblatt beliebig einstellt, also verschiebt und dreht, nennt der Verf. „Tafeln mit frei beweglichem Blatt“. Er behandelt diejenigen Rechentafeln dieser Art, bei denen das Grundblatt nur parallele bezifferte Parallelenscharen oder nur bezifferte Strahlenbüschel mit gemeinsamem Ausstrahlungspunkt trägt, und das Schiebeblatt

aus einer bezifferten geraden Leiter oder mehreren solchen Leitern auf gemeinsamem Träger besteht. Die Schlüsselgleichungen dieser Typen sind

$$\begin{vmatrix} f_1 & g_4 & 1 \\ f_2 & g_5 & 1 \\ f_3 & g_6 & 1 \end{vmatrix} = 0 \quad \text{und} \quad \begin{vmatrix} f_1 g_5 & f_1 & g_5 & 1 \\ f_2 g_6 & f_2 & g_6 & 1 \\ f_3 g_7 & f_3 & g_7 & 1 \\ f_4 g_8 & f_4 & g_8 & 1 \end{vmatrix} = 0.$$

Als Beispiele zur ersten Schlüsselgleichung dienen Tafeln für die Mischungsfomel und für den sphärischen Kosinussatz.

P. Luckey.

J. Dejmek. Transformationen in nomographischer Darstellung. ZS. f. angew. Math. u. Mech. 7, 158–160, 1927, Nr. 2. Das Netznomogramm (Nn.) hat eine Analysis-situs-Eigenschaft, d. h. es ist gegen topologische Verzerrungen unempfindlich. In praxi: Wenn sich das Zeichenpapier verzieht, bleibt das Nn. richtig. Im Sinne Brouwers bezeichnen wir zwei Nne., die durch eine stetige eindeutige Verzerrung auseinander hervorgehen, als „topologische Bilder“ von einander. (Von hier aus: Anamorphose, d. h. die verstreckte Tafel mit Geradscharen als topologisches Bild eines allgemeinen Nns.) Dieser Veränderung des Nns. als solchen wird die gegenübergestellt, die durch Transformation (Tr.) der Parameter der Kurvenscharen entsteht. Sie liefert gleichzeitig eine (indirekte) nomographische Darstellung der in Frage stehenden Tr.: $z_i = f_i(z'_1, z'_2, z'_3)$ ($i = 1, 2, 3$). (Beschränkung auf drei Variable.) Durch Anwendung der Methode des „Einbeziehens der Tr. in die Trennung der Variablen“, die darin besteht, daß die Trennung der Variablen für die Gleichung $G(z'_1, z'_2, z'_3) = 0$, in die $F_{123} = 0$ vermöge der Tr. übergeht, bestimmt wird aus $z_i = f_i(z'_1, z'_2, z'_3) = \varphi_i(x, y)$ zu $z'_i = \psi_i(x, y)$, erreicht man bei Superposition beider Nne. ihr Nichtdecken selbst dann, falls $F_{123} = 0$ der Tr. gegenüber invariant ist. Beide Nne. stellen aber im letzten Falle $F = 0$ dar und die Trennung $z'_i = \psi_i(x, y)$ enthält die Tr. implizite. Zwei Nne., die durch Tr. der Parameter auseinander hervorgehen, sind topologische Bilder voneinander, wenn die Gleichung, die durch das Nn. dargestellt wird, der Tr. gegenüber invariant ist. Unsere Methode ist nicht dazu geeignet, alle zusammengehörigen Werte z_i und z'_i zu bestimmen; dazu dient die direkte Methode. Sie wird aber der Auffassung des Nns. als mathematischen Denkmittels gerecht, indem sie die durch die Tr. bedingten Verhältnisse zu überblicken gestattet. Die Wahl von $F_{123} = 0$, die an sich irrelevant ist, wird so getroffen, daß sie der Tr. gegenüber von bestimmtem Interesse ist. Vgl. das Beispiel des Verf. in der Phys. ZS. 26, 256, 1925.

J. Dejmek.

C. Thaer. Über die Mittlere Abszisse. ZS. f. angew. Math. u. Mech. 7, 152–155, 1927, Nr. 2. Zur graphischen Quadratur einer vorliegenden Kurve pflegt man Strecken, deren Steigungsmaß gleich dem Verhältnis von Kurvenordinaten zur konstanten Integrationsbasis ist, aneinanderzurichten. Bei richtiger Wahl der Vertikalen, auf denen die Knickpunkte des Streckenzuges liegen sollen, ist dieser ein Tangentenzug der gesuchten Integralkurve. Als Knickvertikale in einem Streifen pflegt man die Mediane zu nehmen oder eine der Simpsonschen Regel gleichwertige Konstruktion anzuwenden. Hier wird folgende Konstruktion empfohlen: „Zu der die Teilpunkte verbindenden Sehne zieht man die parallele Tangente, ferner durch den Halbierungspunkt der Sehne die Horizontale bis zum Schnitt mit der Tangente, drittelt die so erhaltene Strecke und legt durch den äußeren Drittelpunkt die Knickvertikale.“ Diese Konstruktion ist genau für jeden Bogen einer gemeinen Parabel — nicht nur (wie die Simpsonsche

Regel) bei vertikaler Achse. Für beliebige Kurven bleibt, solange der Bogen monotone Krümmung hält und mit der Sehne keinen Winkel über 66° bildet, der theoretische Fehler der Flächenbestimmung unter $s^2 \cdot a/4000^\circ$, wo s die Sehnenlänge und a den größten Winkel zwischen Bogen und Sehne bedeutet. Thaer.

S. Wosnessensky. On the elimination of the resting gases in the incandescent lampes. Journ. f. angew. Phys., Moskau u. Leningrad **4**, 69—74, 1927, Nr. 2. (Russisch mit englischer Zusammenfassung.) Die Versuche über die Entfernung der Restgase aus Glühlampen ergaben, daß Phosphor wirksamer ist als ein Getter, der aus rotem Phosphor, Kryolith, Nitrocellulose und Amylacetat in bestimmtem Mischungsverhältnis besteht (?). Die geringe Wirkung des Getters mag durch die Gegenwart von Aluminium verursacht sein. Wird im Getter das Kryolith durch Natriumfluorit ersetzt, so nimmt die Wirkung des Getters zu.

Güntherschulze.

A. M. Skellett. A hot wire vacuum gauge. Journ. Opt. Soc. Amer. **13**, 56—58, 1927, Nr. 1. Ein Ionisationsmanometer erwies sich bei einer Untersuchung über Wasserstoffdissoziation durch Elektronenstoß als ungeeignet, weil es selbst Gas schluckte. Es wurde deshalb das Glühdrahtmanometer von Pirani modifiziert. Bei ihm war der Zusammenhang zwischen Druck und Galvanometerablesung linear. Das Manometer bestand aus einem Wolframdraht von 1 mm Dicke und 5 cm Länge, der in der Achse einer Pyrexröhre von 1 cm Durchmesser gespannt war. Die Röhre befand sich in einem Thermostat, da sie gegen Temperaturschwankungen sehr empfindlich war. Sie lag in Serie mit einem Widerstand, der den Temperaturkoeffizienten Null hatte. Gemessen wurde die Spannung am Heizfaden durch ein im Nebenschluß liegendes Galvanometer. Bis hinauf zu 0,2 mm Hg waren Manometerablesungen und Druck einander direkt proportional.

Güntherschulze.

Chas. T. Knipp. The Mounting of Thin Glass Windows. Nature **120**, 156, 1927, Nr. 3013. Verf. beschreibt die Herstellung von Glasfenstern für α -Strahlenquellen, die frei sind von der störenden Begleiterscheinung der Emanation. Angegeben wird das Aufbringen sehr dünner (0,05 mm) Glashäutchen über Radiumpräparate, die sich am Ende von Glasstäben befinden, als auch das Aufschmelzen solcher Fenster über die Öffnung von Kapillaren, die zur Aufnahme der radiumhaltigen Substanz dienen. Es gelingt durch einfache Kunstgriffe, ebene, konvexe und konkave Fenster herzustellen.

Heinrichs.

C. F. Elwell. The Holweck demountable type valve. Journ. Inst. Electr. Eng. **65**, 784—785, 1927, Nr. 368. [S. 42.]

Güntherschulze.

G. Berndt. Die Parallelität der Meßflächen verschiedener Meßgeräte (nach Beobachtungen von Herrn Dipl.-Ing. Pampel). II. ZS. f. Feinmech. **35**, 245—249, 256—259, 1927, Nr. 21 u. 22. Es wird zunächst die Prüfung der Parallelität der Meßflächen von Schraubenmikrometern nach DIN 863 mittels eines Planparallelglases und Beobachtung der auftretenden Interferenzstreifen besprochen. Vorteilhaft ist die Einfachheit der Apparatur und die Bestimmung der Parallelität im Gebrauchszustande, nachteilig, daß sie nur für bestimmte Stellen ermittelt werden kann, und daß die Zahl der beobachteten Interferenzstreifen sehr von der Übung des Beobachters abhängt, wofür eine Reihe von Belegen gegeben wird. Von anderen Methoden eignet sich am besten die Beobachtung des Winkels zwischen beiden Meßflächen mittels eines Autokollimationsfernrohres und eines dazwischengesetzten rechtwinkligen Reflexionsprismas (kleine Pentaprismen sind nicht genau genug dafür). Die Eichung des

Okularschraubenmikrometers erfolgt zweckmäßig mittels einer Art Libellenprüfer mit aufgesetztem Spiegel, wobei ein mittlerer Fehler von $\pm 0,15$ Sek. erreicht wurde. Der Nullpunkt wird mit einer Rachenlehre bestimmt, die aus einem gut parallelen Endmaß und zwei überragend angesprengten gut ebenen Endmaßen zusammengesetzt wird. Die Unparallelität des ersten Endmaßes wird durch Ansprengen der Endmaße an die beiden anderen Hälften seiner Meßflächen ausgeschaltet (damit ergab sich jene Unparallelität in guter Übereinstimmung mit der interferentiell ermittelten). Um die Unparallelität der Meßflächen von Schraubenmikrometern, Meßmaschinen, Rachenlehrnen und Endmaßen in zwei zueinander senkrechten Richtungen zu erhalten, wurde über dem Reflexionsprisma unter 45° ein Spiegel angebracht und dieser experimentell eingestellt. Es werden dann die Ergebnisse der Messungen an einer großen Reihe den genannten Meßgeräte mitgeteilt und mit denen auf interferentiell Wege erhaltenen verglichen, wobei zum Teil größere Unterschiede auftraten, die dadurch erklärt sind, daß im ersten Falle kein gegenseitiges Ausrichten der Meßflächen durch den Meßdruck eintritt. Eine eigenartige Erscheinung zeigte sich bei langen Parallelendmaßen, die in den günstigsten Punkten unterstützt waren. Die Unparallelität war bei Auflage auf der Breitseite wesentlich geringer als bei Auflagerung auf der Schmalseite, was wohl durch zufällige Deformationen während der Aufbewahrung oder beim Transport zu erklären ist. Die Messungen wurden meist mit zwei Fernrohren ausgeführt, lassen sich aber auch mit einem allein anstellen, wenn man an die eine Meßfläche ein überragendes kleines Endmaß ansprengt. Zum Schluß wird noch kurz auf den Vergleich von Prismenwinkeln (mit ein oder zwei Autokollimationsernrohren) hingewiesen. Berndt.

2. Allgemeine Grundlagen der Physik.

J. Stark. Die Axialität der Lichtemission und Atomstruktur. Mit 11 Tafeln und 47 Figuren. XII u. 124 S. Berlin, Polytechnische Buchhandlung A. Seydel, 1927. Inhaltsübersicht des Verf.: „In dieser Schrift wird eine grundlegende Eigenschaft der elektrischen Quanten, der aus ihnen aufgebauten chemischen Atome und ihrer elementaren Lichtemission aufgedeckt: die Axialität ihrer Struktur. Entsprechend der weittragenden Bedeutung dieser Erkenntnis werden ihre experimentellen Grundlagen eingehend behandelt: die vollkommene Analogie zwischen den Spektralserien der schweren Elemente und den Komponentenserien der Wasserstofflinien unter der Wirkung eines elektrischen Feldes, die Erscheinung der Lichtemission von Kanalstrahlen und die Erscheinung der Intensitätsaxialität dieser Emission. In den Folgerungen aus den neuen Tatsachen wird eine physikalische Deutung der bisher rätselhaften Planckschen Strahlungskonstante gewonnen, und zwar wird sie gedeutet als der elementare Drehimpuls einer innerzyklischen Bewegung der elektrischen Quanten, des Elektrons und des Archions (positiven Quantum's kleinster Masse). Hieraus ergibt sich weiter die Folgerung, daß das Archion ein magnetisches Moment besitzt und daß in den magnetischen Kräften zwischen den Archionen eines Atoms der Grund für ihre Gruppierung innerhalb seines positiven Kernes für die Anordnung der Elektronen seiner negativen Hülle um eine ausgezeichnete Drehachse zu suchen ist. Hinsichtlich der elementaren Lichtemission wird in den Folgerungen der Begriff des Lichtwirbels entwickelt: ein individuelles Gebilde strömender elektromagnetischer Energie, das einen bestimmten Energieinhalt, eine Frequenz, einen Drehimpuls, eine Geschwindigkeit, eine Masse, eine Bewegungsgröße und eine Polari-

sation besitzt. Mit Hilfe dieses Begriffes werden mehrere Erscheinungen der Wechselwirkung zwischen Lichtwirbeln und elektrischen Quanten beschrieben; interessant ist die Folgerung aus der Universalität der Planckschen Konstante, daß der Umsatz von Lichtenergie an bewegten elektrischen Quanten von ihrer absoluten Geschwindigkeit, d. h. von ihrer Geschwindigkeit in bezug auf den ruhenden Äther abhängt. — Die Bohrsche Theorie der Emission von Serienlinien wird in dieser Schrift nicht abgelehnt, im Gegenteil werden ihre Resultate für den Fall des Wasserstoffs benutzt und in der Axialität der Atomstruktur wird das Element aufgezeigt, mit dessen Hilfe sie voraussichtlich weiter erfolgreich ausgebaut werden kann. Auch mit den theoretischen Entwicklungen von de Broglie und Schrödinger stehen die allgemeinen Folgerungen dieser Schrift in einem gewissen Zusammenhang, insofern sie sowohl die elektrischen Quanten und chemischen Atome wie die Lichtwirbel als ähnliche individuelle Gebilde strömender elektromagnetischer Energie auffassen. Und es ist ein interessantes Zusammentreffen, daß kürzlich Rutherford auf einem anderen Wege zu derselben Folgerung wie diese Schrift hinsichtlich des Auftretens magnetischer Kräfte am positiven Atomkern gekommen ist.“

Scheel.

J. A. Gray. Bemerkung über Theorien der Röntgenstrahlensreuung. Proc. Trans. Roy. Soc. Canada (3) 20, Sect. III, 181—185, 1926. [S. 72.]

H. M. Cave. Verteilung charakteristischer Röntgenstrahlung bei kleinen Winkeln. Proc. Trans. Roy. Soc. Canada (3) 20, Sect. III, 187—188, 1926. [S. 73.]

*E. Josephy.

Karl K. Darrow. Some Contemporary Advances in Physics. IX: The Atom-Model. Second Part. Bell Syst. Techn. Journ. 4, 642—684, 1925, Nr. 4. [S. 28.]

Sewig.

B. P. Weinberg. Contribution to the Methodology of Averaging. Journ. f. angew. Phys., Moskau u. Leningrad 4, 3—24, 1927, Nr. 2. (Russisch mit englischer Zusammenfassung.) Verf. zeigt, daß die Wahl zwischen verschiedenen Methoden des Mittelnehmens auf den Prinzipien der „Äquiresultanz“ und der Optimalität beruht. Das erste Prinzip wird in den Fällen angewandt, wo ein bestimmter Mittelwert \bar{a} angegeben wird, der zu dem gleichen Ergebnis führt wie die entsprechende beobachtete Reihe; das zweite in den Fällen, in denen versucht wird, einen einzelnen Mittelwert \bar{a} zu finden, der sich am besten an die Stelle der gleichen Serie setzen läßt. Einzelne Anwendungsbeispiele für die beiden Fälle werden gegeben.

Güntherschulze.

Moritz Topolansky. Der charakteristische Wert aus zu bestimmten Zeiten beobachteten Werten. ZS. f. angew. Math. u. Mech. 5, 441—442, 1925, Nr. 5. Es wird ein Verfahren angegeben, um aus den um 7, 14 und 21 Uhr täglich beobachteten meteorologischen Elementen eindeutige Mittelwerte abzuleiten. Das Verfahren besteht darin, auf dem Zifferblatt der Uhr sich die angegebenen Zeiten als Radien gezogen zu denken, auf diesen Radien die Beobachtungen aufzutragen und wie bei einem Kräfteparallelogramm mit Kosinus- und Sinussatz den resultierenden Winkel zu errechnen. Aber auch dieser Winkel wird erst zu einer eindeutigen Wiedergabe der Beobachtungswerte, wenn man einen vierten festen Wert zu seinen drei Ausgangswerten hinzunimmt und am Schluß der

Rechnung wieder wegnimmt. Der so erhaltene Wert nimmt auch auf die Zeiten der Beobachtungen seiner Ausgangswerte a , b und c Rücksicht. Er ist nicht der gleiche für a , b , c und b , a , c usw.

Güntherschulze.

H. Koeppler. Zur Darstellung der Wahrscheinlichkeitsfunktion und des Wahrscheinlichkeitsintegrals. ZS. f. angew. Math. u. Mech. 7, 161—162, 1927, Nr. 2.

v. Mises.

V. Conrad und O. Schreier. Die Anwendung des Abbeschen Kriteriums auf geophysikalischen Beobachtungsreihen (betreffend statistische Auswertung von Beobachtungen). Gerlands Beitr. 17, 372—378, 1927, Nr. 3. [S. 97.]

Conrad.

Paul Höflich. Wahrscheinlichkeitstheoretische Begründung der Ergodenhypothese. ZS. f. Phys. 41, 636—673, 1927, Nr. 8/9. In dieser Arbeit wird — nach dem Vorgang von R. v. Mises (Ausschaltung der Ergodenhypothese in der physikalischen Statistik, Phys. ZS. 21, 225 u. 256, 1920) — die wahrscheinlichkeitstheoretische Formulierung der Ergodenhypothese, oder genauer: der Quasiergodenhypothese, bewiesen: „Es ist mit überwiegender Wahrscheinlichkeit zu erwarten, daß ein mechanisches System im Laufe der Zeit allen mit seiner Gesamtenergie verträglichen Zuständen beliebig nahe kommt“ (Pseudoergodenhypothese). Der Beweis verläuft in geometrischen Formen: Der Phasenpunkt, Repräsentant des Systemzustandes, wird während seiner Bewegung auf der durch die Konstanz der Energie bestimmten Hyperfläche in äquidistanten Zeitpunkten beobachtet, also umherspringend gedacht. Und nun wird — unter physikalisch gerechtfertigten, durchaus plausiblen Annahmen über die Wahrscheinlichkeit einer Sprunglänge nebst deren Richtung — gezeigt, daß die Hyperfläche von den Spurpunkten erwartungsgemäß überall dicht bedeckt wird. Der Beweisführung ist eine eingehendere Untersuchung des physikalischen und mathematischen Sachverhaltes vorausgeschickt.

P. Höflich.

G. Weber. Das Wesen der Materie und der Aufbau der Atome. Ein einheitliches physikalisches Weltbild. 149 S. Leipzig, Verlag von Otto Hillmann, 1927. „Die exakteste aller Wissenschaften, die Mathematik, führt uns mit ihren widerspruchsvollen unendlichen Größen mitten hinein ins Metaphysische. Da setzen wir ein und wie von selbst, im Grundgedanken ureinfach, entrollt sich das gesuchte einheitliche, mit den Erfahrungstatsachen übereinstimmende Bild der materiellen Welt mit einem in seinen weiteren Folgen unabsehbaren Einblick in das Wesen der Materie.“

Scheel.

3. Mechanik.

G. Foëx et J. Kampé de Fériet. Application de la photographie sur plaque mobile à l'étude du mouvement des projectiles et en particulier à la mesure de leur vitesse. C. R. 181, 597—599, 1925, Nr. 18. Die Konstruktion einer zur Messung von Geschoßgeschwindigkeiten bestimmten Kamera wird angegeben. Das diffuse Licht des Himmels fällt durch einen Spalt von der Form eines flachen Trapezes, auf welchem das Geschoß einen dunkleren Punkt markiert, auf die Platte, die sich in einer zur Geschoßbahn senkrechten Richtung bewegt. In dieser Richtung werden auch durch eine Stimmgabel Zeit-

marken aufgezeichnet. Der Maßstab der Geschoßbahn wird durch Photographieren einer bekannten Basis ermittelt. Mit diesem Apparat und einem Chronographen, der durch vom Geschoß selbst in der üblichen Weise betätigte Kontakte ausgelöst wird, werden vergleichende Messungen angestellt, die nur um 2 Prom. voneinander abweichen. Andere mit dem Apparat bearbeitete Probleme sind Messung der Ausbreitungsgeschwindigkeit der Pulvergase und Untersuchungen über ihre Wiederentflammung nach Durchmischung mit der Luft. Durch Orientierung der Hilfsbewegung der Platte parallel zur Geschoßbahn kann man das Bild des Geschosses an jedem Punkt der Bahn erhalten. Auf diese Weise konnten bei klarem Wetter die Luftwirbel um das Geschoß photographiert werden. Auch die Neigung des Geschosses gegen die Bahn kann man so messen. Sie ist im allgemeinen sehr klein, doch wurde von den Verff. einmal der Winkel von 45° erhalten.

Seigw.

D. A. Wells. Simple apparatus for demonstrating directly the acceleration of gravity. Journ. scient. instr. 4, 324—325, 1927, Nr. 10. Verf. beschreibt einen einfachen Apparat zur leichten Demonstration der Schwerbeschleunigung. Fallende Wassertropfen werden mit Hilfe eines Projektionsapparates, vor dem sich (ähnlich wie bei einem Filmprojektionsapparat) ein propellerförmiger Flügel dreht, auf einen Schirm projiziert. Der Apparat kann sehr gut bei Vorlesungen verwendet werden.

Schmehl.

H. Lorenz. Die Möglichkeit der Weltraumfahrt. ZS. f. Unterr. 40, 169—171, 1927, Nr. 4. Nachtrag zu dem gleichnamigen Aufsatz ZS. f. Unterr. 40, 97, 1927. Der Treibstoffverbrauch läßt sich durch Abstellung der Verbrennung herabsetzen, wenn man sich mit einer geringeren Fahrgeschwindigkeit begnügen will. Eine erneute Durchrechnung auf dieser Grundlage zeigt jedoch, daß sich an dem wesentlichen Ergebnis, daß selbst eine Raketenfahrt mit den zurzeit zur Verfügung stehenden Treibmitteln völlig unmöglich ist, nichts ändert.

Güntherschulze.

Ferd. Schleicher. Die Energiegrenze der Elastizität (Plastizitätsbedingung). ZS. f. angew. Math. u. Mech. 5, 478—479, 1925, Nr. 6. Kurzer Auszug der später (1926, Nr. 3, S. 199—216) erschienenen Arbeit. v. Mises.

Ernst Chwalla. Die Stabilität eines elastisch gebetteten Druckstabes. ZS. f. angew. Math. u. Mech. 7, 276—284, 1927, Nr. 4. Verf. behandelt das Problem der Stabilitätsgrenze eines axial und zentrisch gedrückten Stabes von der Länge L und der Steifigkeit EJ , dessen Querstützung lediglich durch Einbettung in ein Mittel erfolgt, das allen Verformungen der ursprünglich geraden Stabachse einen Widerstand von der Form $w = W/a \cdot y$ entgegenseetzt, unter y die Abweichung der Achsenpunkte von ihrer ursprünglichen Lage verstanden. Seine Resultate faßt der Verf. dahin zusammen, daß 1. ausschließlich die komplexen Wurzeln der charakteristischen Gleichung der Ausgangsdifferentialgleichung für die maßgebenden kleinsten Knicklasten in Betracht kommen; 2. die allgemeine Knickbedingung in zwei Bedingungsgleichungen zerfällt, denen zwei durch die Symmetrieverhältnisse gekennzeichnete Gruppen von instabilen Gleichgewichtsformen zugeordnet sind; 3. diese beiden nach Gleichgewichtslagen unterschiedenen Knickbedingungen an den Stellen

$$\frac{W}{a} = \frac{16 \pi^4}{9} \cdot z^4 \cdot \frac{EJ}{L^4} \quad (z = 1, 2, 3, \dots)$$

übereinstimmende Wurzeln besitzen und in den dazwischenliegenden Wertbereichen des Bettungswiderstandes abwechselnd die maßgebenden kleinsten Knicklasten liefern; 4. die maßgebenden Knickkräfte beider Gruppen von Gleichgewichtsformen sich rasch einem Grenzwert $P_k = \sqrt{\frac{WEJ}{a}}$ nähern; 5. eine gelenkige Festhaltung der beiden Enden des eingebetteten Stabes die Knicklast um mehr als 100 % zu erhöhen vermag.

Harry Schmidt.

Hantaro Nagaoka and Toshiaki Shirai. Strain of a Semi-infinite Elastic Solid by Surface Loading over a Circular Area. Proc. Imp. Acad. Tokyo 3, 271—274, 1927, Nr. 5. Kurze Mitteilung über theoretische und experimentelle Untersuchung des im Titel genannten Problems, das für geophysikalische Fragen bedeutsam ist.

Harry Schmidt.

F. H. van den Dungen. Sur le calcul à priori des vibrations de flexion et autres vibrations. C. R. 184, 1413—1415, 1927, Nr. 24. Von der linearen homogenen Integralgleichung zweiter Art der Transversalschwingungen eines Stabes von der Länge l in der Form

$$y_s = \omega^2 \cdot \int_0^l \alpha_{sx} m_x y_x dx$$

ausgehend, gelangt der Verf. unter Benutzung bekannter Theoreme aus der Theorie der Integralgleichungen zu oberen und unteren Schranken für die Quadrate der Eigenschwingungszahlen, die für praktische Zwecke im allgemeinen ausreichend erscheinen.

Harry Schmidt.

E. Schwerin. Über Transversalschwingungen von Stäben veränderlichen Querschnitts. ZS. f. techn. Phys. 8, 264—271, 1927, Nr. 7. Indem der Verf. den Kern der Integralgleichung eines transversal schwingenden Stabes mit veränderlichem Querschnitt und konstanter Dichte in eine Fouriersche Reihe entwickelt und hierauf die Theorie der Integralgleichungen zweiter Art mit Kernen vom Polynomtypus anwendet, gelangt er zu einem Verfahren, das die Eigenfrequenzen und die zugehörigen Biegsungsformen verjüngter Stäbe selbst bei sehr großer Veränderlichkeit der Querschnittsgrößen mit beträchtlicher Genauigkeit zu bestimmen gestattet. Das Verfahren wird überdies auf den Fall eines elastisch dreh- und senkbaren Stabes erweitert.

Harry Schmidt.

K. A. Poukka. Eine neue Näherungsformel für die Schwingungsdauer des Pendels. ZS. f. angew. Math. u. Mech. 5, 521—522, 1925, Nr. 6. Für die Schwingungsdauer eines mathematischen Pendels von der Länge l beim Ausschlagwinkel 2α wird die folgende Näherungsformel gegeben:

$$T = \pi \sqrt{\frac{l}{g}} \left(1 + \sec \frac{\alpha}{2} \right).$$

Der Fehler gegenüber dem richtigen, durch ein elliptisches Integral definierten Ausdruck beträgt bis zu Ausschlägen von $\alpha = 45^\circ$ weniger als 0,05 %.

Karl Wolf. Schwingungen elastischer Seile. ZS. f. angew. Math. u. Mech. 7, 137—144, 1927, Nr. 2. Der Verf. vorliegender Abhandlung stellt sich die Aufgabe, die Schwingungen zweier paralleler Fernleitungsdrähte mathematisch näher zu verfolgen, um zu bestimmen, wie groß unter möglichst ungünstigen

Verhältnissen der Abstand beider Drähte gewählt werden muß, damit sie einander nicht zu nahe kommen und kein Durchschlagen des Dielektrikums eintritt. Als der ungünstigste Fall wird jener gewählt, wo bei Vereisung der Drähte und bei der hypothetisch größten seitlichen Windstärke das Eis an einem der Drähte plötzlich abfällt und dieser in Schwingungen gerät, während an dem parallel laufenden die Eisbelastung und die damit bei der größten Windstärke vorhandene Schiefstellung noch erhalten bleibt. Zu diesem Zwecke werden zunächst die Differentialgleichungen für kleine ebene Schwingungen eines elastischen Seiles mit nur vertikalen Belastungen allgemein aufgestellt. Für die Ausrechnung wird die Bewegung in horizontaler gegenüber der in vertikaler Richtung vernachlässigt, was bei geringem Durchgang wohl erlaubt ist. Man darf die Vernachlässigungen nur nicht so weit treiben, daß allein die Gleichung für die gespannte Seite übrigbleibt. Unter dieser Annahme wird die Gleichung für kleine Schwingungen unter den der obigen Aufgabe entsprechenden Randbedingungen mit angenehmerer Befriedigung der Zusammenhangsbedingung integriert, die Lösungen für seitliche Schwingungen überlagert und für einen konkreten Fall die Rechnung numerisch ausgeführt. Die größte Annäherung an das ruhig gebliebene Seil läßt sich dann bestimmen und daraus der Abstand der Seile berechnen, der notwendig ist, um ein Durchschlagen des Dielektrikums zu verhindern. Das Ergebnis wird mit einer häufig verwendeten empirischen Formel verglichen, und es zeigt sich, daß in dem behandelten extremen Falle der Abstand der beiden Seile nur um 17 % größer genommen werden müßte, als es die empirische Formel verlangt, man also diese mit genügender Sicherheit anwenden kann.

K. Wolf.

J. C. Slater. Measurement of the compressibility of the alkali halides. Proc. Amer. Acad. **61**, 135—150, 1926, Nr. 5. Es wird zunächst eine Methode beschrieben, um die zur Messung der Kompressibilität benötigten fehlerfreien Einzelkristalle aus der Schmelze der betreffenden Salze zu gewinnen. Die Salze werden in einem Platintiegel im elektrischen Ofen geschmolzen, in die Mitte der freien Oberfläche der Schmelze ein Platindraht eingetaucht und von außen her durch ein dünnes Quarzrohr ein kührender Luftstrom gegen die Eintauchstelle des Platindrahtes geblasen, so daß von dort her als bevorzugtes Kristallisationszentrum das Erstarren der Substanz beginnt. Die auf diese Weise gewonnenen brauchbaren Kristallstücke werden auf der Drehbank zu etwa halbzollhohen Zylindern abgedreht und hierauf in die hydraulische Presse gebracht. Die Be-

Salz	$10^{12} z$	$-10^{12} \frac{1}{z_0} \left(\frac{\partial z}{\partial p} \right)_T$	$10^4 \frac{1}{z_0} \left(\frac{\partial z}{\partial T} \right)_p$
LiF	1,53	11,7	1,9
LiCl	3,41	19,8	6,9
LiBr	4,31	24,5	8,4
NaCl.	4,20	21,9	6,8
NaBr	5,08	25,5	7,5
KF	3,31	20,1	1,2
KCl	5,63	26,5	4,8
KBr	8,54	39,1	6,0
KJ	—	—	—
RbBr	7,94	35	1,7
RbJ	9,58	43,0	6,8

stimmung der Kompressibilität erfolgt durch Messung der Längskontraktion der Zylinderachse bei allseits gleichem Druck. Diese wird gemessen, indem die untere Zylinderbasis auf einer stählernen Unterlagsplatte fixiert bleibt, während die Verschiebung der oberen Basisfläche durch ein Hebelwerk in 2292facher Vergrößerung auf einen Kontaktarm übertragen wird, der längs eines Widerstandsrahtes schleift, so daß die Ablesung auf elektrischem Wege außerhalb des Druckzylinders vorgenommen werden kann. Die angewendeten Drucke betrugen 1000 bis 12000 Atm. in Stufen von je 1000 Atm. Die erhaltenen Resultate sind in der vorstehenden Tabelle zusammengestellt, die die Kompressibilitäten sowie ihre Differentialquotienten nach Druck und Temperatur für elf Alkali-halogenide in absoluten CGS-Einheiten angibt. *Thirring.*

Kurt Hoere. Härteprüfung und Härteprüfmaschinen. ZS. f. Feinmeh. 35, 259–264, 1927, Nr. 22. Kurze Beschreibung der Geräte und Maschinen zur Bestimmung der Brinell- und der Rockwellhärte, der Feilhärte nach Steinrück, der Fallhärte nach Schwarz, der Schlaghärte nach Wüst-Bardenheuer, Baumann usw., der Pendelhärte (Duroskop) sowie der Skleroskophärte. Daran schließen sich der Pendelhärteprüfer von Herbert, die Härtebohrmaschine von Kessner und Härteprüfeinrichtungen für Porzellan und Koks. *Berndt.*

Otogoro Miyagi. Failure of Bars due to Impact. Proc. Imp. Acad. Tokyo 2, 122–123, 1926, Nr. 3. Bei Stoßbeanspruchung eines einseitig eingespannten Balkens hängt die Lage des Bruchquerschnittes von der Stoßgeschwindigkeit, der Art des Werkstoffes und seinem Querschnitt ab, und zwar beginnt der Bruch in einer Entfernung l von der Stoßstelle, die umgekehrt proportional der mittleren Stoßgeschwindigkeit ist. Für weichen Werkstoff und kräftigen Stoß strebt das Produkt $v_0 \cdot l$ (v_0 die Auftreffgeschwindigkeit des stoßenden Körpers) einem konstanten Wert zu, wie durch Versuche an Proben aus Paraffinwachs bestätigt wurde. Diese zeigten, daß sich der Bruch aus drei Teilen zusammensetzt: 1. Trennung durch Biegung längs einer Senkrechten zur Oberfläche; 2. dem Zerreißen längs einer Hauptspannungsebene; 3. dem schließlichen Bruch längs einer Hauptebene der Kompression. *Berndt.*

Léon Guillet. Sur la nitration des aciers. C. R. 184, 1296–1299, 1927, Nr. 22. Eine genügende Steigerung der Härte durch Nitrieren hat sich ergeben bei einem Cr-W-Va-, bei einem perlitischen und einem martensitischen Ni-Va- und bei einem Ni-Mn-Stahl. Besonders beachtenswert ist der günstige Einfluß des Va bei den Ni-Stählen, wodurch allein eine ähnliche Härtesteigerung wie bei den Stählen mit Al-Zusatz zu erreichen ist. Weitere Versuche wurden über den Korrosionswiderstand polierter Zylinder mit einer 0,7 mm dicken Nitrierschicht oder mit einer 0,9 mm starken Zementationsschicht (bei den letzteren nach Abschrecken) in kaltem künstlichen Seewasser, kochender Natronlauge und kalten verdünnten Säuren (HCl , HNO_3 , H_2SO_4) angestellt. Die Angreifbarkeit ist bei den einzelnen Proben sehr verschieden und für die nitrierten Stähle durch Alkali, Säuren und feuchte Luft größer als bei den einsatzgehärteten. An Ni-Cr-Al-Stählen, die vor dem Nitrieren abgeschreckt und auf 550° angelassen waren, wurden recht gute mechanische Eigenschaften festgestellt. *Berndt.*

H. Hanemann und R. Hinzmann. Über die Einwirkung der Korngröße auf die Festigkeitseigenschaften von Stählen unter besonderer Berücksichtigung der Kerbschlagprobe. Stahl u. Eisen 47, 1651–1661.

1927, Nr. 40. Festigkeit, Dehnung, Einschnürung und Kugeldruckhärte waren bei einem C-Stahl (mit 0,12 % C) zwischen 600 und $13000 \mu^2$, bei einem Cr-Ni-Stahl (mit 0,23 % C, 0,67 % Cr, 2,90 % Ni) zwischen 900 und $25000 \mu^2$ praktisch unabhängig von der Korngröße, während die (nur beim C-Stahl auftretende) Streckgrenze stärker beeinflußt wurde. Für die Auswertung der Kerbschlagversuche ist die spezifische Kerbschlagarbeit nicht geeignet; bei beiden Stählen ergab sich kein gesetzmäßiger Verlauf zwischen ihr und der Korngröße. Die aus den Angaben von Moser folgenden Beziehungen, daß die Schlagarbeit A proportional der Probenbreite b und bei gleichem Stahl proportional der Fließraumfläche f auf der Höhenseite der Proben (trotz verschiedener Probenbreiten) sind, konnte nicht bestätigt werden. Statt der Arbeitskonstante und Arbeitsschnelligkeit von Moser wird deshalb die mittlere Raumschlagarbeit $R = A/(f \cdot b)$ und die Arbeitsschnelligkeit $a = 100 \cdot A_2/(f_2 \cdot b_2) : A_1/(f_1 \cdot b_1)$ eingeführt. Während die Werte von Moser für f beim C-Stahl bestätigt wurden, ergab sich beim Cr-Ni-Stahl ein anderer Verlauf. Für beide Stähle wuchs f linear mit b und schien für jede Werkstoffgruppe ein ganz bestimmtes f zu bestehen. Beim C-Stahl nahm a mit wachsender Korngröße zu, beim Cr-Ni-Stahl ab. R hatte beim C-Stahl ein Maximum für die Korngröße $600 \mu^2$ und nahm über $4500 \mu^2$ rasch ab; diese kann als gefährliche Korngröße angesehen werden. Für den Cr-Ni-Stahl lag sie bei $2000 \mu^2$. Im allgemeinen ist dieser gegen Kornvergrößerung nicht so empfindlich wie der C-Stahl. Der Verlauf der mittleren Kornschlagarbeit $A_k = A \cdot v/V$ (v mittleres Kornvolumen, V Volumen des Fließraums) gegen die Korngröße ist in mehreren Kurven wiedergegeben; auch danach ist der Cr-Ni- dem C-Stahl überlegen. Um Vergleichswerte zu erhalten, muß man mit konstantem Bärgewicht und gleicher Schlaggeschwindigkeit arbeiten.

Berndt.

W. Kusnezov. The note on the problem of „dry“ friction. Journ. f. angew. Phys., Moskau u. Leningrad 4, 25—28, 1927, Nr. 2. (Russisch mit englischer Zusammenfassung.) Der Mechanismus der trockenen äußeren Reibung ist noch völlig ungeklärt. Bisher ist lediglich der Reibungskoeffizient formal bestimmt worden. Verf. versucht eine neue Behandlung des Problems, die in der Zusammenstellung nicht näher angegeben ist.

Güntherschulze.

W. Kusnezov and L. Shvirk. The extension of tin monocrystals. Journ. f. angew. Phys., Moskau u. Leningrad 4, 75—88, 1927, Nr. 2. (Russisch mit englischer Zusammenfassung.) [S. 36.]

Güntherschulze.

S. Valentiner. Über die Löslichkeit der Edelgase in Wasser. ZS. f. Phys. 42, 253—264, 1927, Nr. 4. Die gemeinsame Behandlung der vorliegenden Edelgaslöslichkeitsbestimmungen (von Ramstedt, v. Antropoff, Cady-Elsey-Berger, Valentiner) führt zu folgenden Resultaten: 1. Die Löslichkeit von Helium und Neon in Wasser nimmt ebenso wie die von Argon, Krypton, Xenon und Emanation von 0° an mit wachsender Temperatur ab und zeigt, wie die der anderen Edelgase, ein Minimum bei ungefähr 80° C. 2. Die Temperaturabhängigkeit der Löslichkeit aller Edelgase folgt der Gleichung:

$$T^2 \frac{d \log l}{dT} = a_0 + a_1 t \dots \dots \dots \dots \dots \dots \quad (1)$$

oder

$$\log l = \frac{273 a_1 - a_0}{T} + 2,3 a_1 \log T + a_2 \dots \dots \dots \dots \dots \quad (2)$$

mit den Konstanten a_0 , a_1 , a_2 , die angenähert den Quadratwurzeln aus den Atomgewichten proportional sind. 3. Als zurzeit wahrscheinlichste und bis 50° vermutlich auf 1 % sichere Werte der Edelgaslöslichkeit in Wasser können die Werte gelten, die sich aus der Gleichung (2) mit den Konstanten ergeben:

	a_0	a_1	a_2
Helium	— 220	2,75	— 20,986
Neon	— 495	6,2	— 44,428
Argon	— 694	8,7	— 61,230
Krypton	— 985	12,3	— 85,782
Xenon	— 1180	14,8	— 102,660
Emanation	— 1420	17,8	— 123,022

Valentiner.

L. Dunoyer. Sur la mesure des gaz dissous dans l'eau. C. R. 185, 271—273, 1927, Nr. 4. Der Verf. gibt eine neue Arbeitsmethode an, die im Wasser gelöste Gasmenge zu bestimmen, und prüft sie durch einige Versuche. Sie besteht darin, daß man ein kleines Quantum Wasser im hohen Vakuum verdampft, den Wasserdampf durch ein gut wirkendes Absorptionsmittel absorbieren läßt und den Druck des zurückgebliebenen Gases in dem Gefäß von bekanntem Volumen bei bekannter Temperatur bestimmt. Als Absorptionsmittel verwendet er Phosphorsäureanhydrid oder er läßt den Dampf sich durch Abkühlung mit Kohlensäureschnee und Aceton kondensieren. Die Methode bewährt sich und ist verhältnismäßig einfach. Der Gehalt an gelöstem Gas in längere Zeit an der Luft stehengelassenem destillierten Wasser war $34 \text{ cm}^3/\text{Liter Wasser}$, also höher, als bisher gewöhnlich gefunden, was vermuten läßt, daß die bisher verwendeten Methoden des Auskochens nicht völlig gasfreies Wasser geben.

Valentiner.

Wilhelm Biltz und Hellmut Müller. Über Gasabgabe aus heißen Quarzgeräten. ZS. f. anorg. Chem. 163, 297—301, 1927, Nr. 3/4. Die Verff. konnten an Quarzgeräten bei 1000° eine merkliche Gasabgabe feststellen, durch die der Druck in einem evakuierten Gefäß bei 1000° in wenigen Stunden je nach der Behandlung und je nach der Herstellungsart des Quarzgefäßes von 10^{-3} auf 10^{-1} mm anstieg. Undichtigkeit und Diffusion war ausgeschlossen. Es macht den Eindruck, daß im Quarz ein kohlenstoffhaltiges Gas gelöst ist, das nur sehr langsam und unter Zersetzung abgegeben wird. Die Abgabe wird, wie die Beobachtungen der Verff. zeigen, wesentlich größer sein können, als der oft beobachteten Diffusion entspricht.

Valentiner.

N. A. Shishakov. On the hygroscopic properties of glass. Journ. f. angew. Phys., Moskau u. Leningrad 4, 37—46, 1927, Nr. 1. (Russisch mit englischer Zusammenfassung.) Verf. wird durch seine Untersuchungen über die Kinetik des Vorganges der Adsorption von Wasserdampf an Glasoberflächen zu folgenden Schlüssen geführt: Die Geschwindigkeit der Vorgänge ist an einer mit einer freien Alkalischicht bedeckten Glasoberfläche viel geringer als an einer gereinigten. Die Menge des adsorbierten Wasserdampfes ist größer, wenn eine solche Alkalischicht entfernt wird. Zur Erzielung hoher Vakua wird folgendes Verfahren empfohlen: Es soll Glas verwandt werden, das durch Kompressoren geblasen ist. Sobald ein Kolben geblasen und vorläufig evakuiert ist, muß er sogleich zugeschmolzen werden. Glas, das zu Hochvakuumapparaten verwandt werden soll, darf nicht längere Zeit feuchter Luft ausgesetzt werden. Zur schnellen Ent-

fernung von Gasen, die im Glas gelöst sind, wird außer Säuren kochendes Wasser empfohlen. Glaspulver, das kurze Zeit unter der Einwirkung von Säuren und Wasserdampf auf 250 bis 300° erhitzt worden ist, bildet ein gutes Adsorptionsmittel für Wasserdampf, selbst bei Zimmertemperatur. *Güntherschulze.*

G. Borelius. Löslichkeit und Diffusion von Wasserstoff in Metallen. Ann. d. Phys. (4) 83, 121–136, 1927, Nr. 9. Auf Grund vorliegenden Materials wird für die Löslichkeit c des Wasserstoffs vom Druck p in Metallen bei hohen Temperaturen die Gleichung aufgestellt: $c = ae^{-\beta/T}\sqrt{p}$, wo β für die verschiedenen Metalle charakteristische Konstanten sind und a eine Temperaturfunktion ist, die bei hohen Temperaturen bei allen Metallen annähernd gleich ist. Diese Gleichung kann theoretisch begründet werden. Weiter geht der Verf. auf die von Borelius und Lindblom angegebene Beziehung für die Durchgangsgeschwindigkeit m von Wasserstoff durch eine Metallwand, an deren Seiten die Drucke p und 0 herrschen, bei konstanter Temperatur ein: $m = \text{const} (\sqrt{p} - \sqrt{p_t})$, wo $\sqrt{p_t}$ eine Temperaturfunktion ist, und zeigt, daß sich die Form der Gleichung und die Größenordnung von $\sqrt{p_t}$ erklären läßt durch die Annahme, daß der Durchgang des Wasserstoffs mit der Strömung von Gasen durch poröse Stoffe vergleichbar ist und die Korngrenzen die Rolle der Hindernisse spielen. Mit dieser Annahme läßt sich auch $m = \text{const } c \cdot T$ ableiten, was für Fe und Pt und für PdPt bei höheren Temperaturen gilt. *Valentiner.*

Victor Lombard. Perméabilité du fer et du platine à l'hydrogène. C. R. 184, 1557–1559, 1927, Nr. 25. Die Messungen an einer 0,162 mm dicken Eisenplatte bei 517° C haben das auch bei anderen Metallen gefundene Gesetz ergeben, daß die Durchlässigkeit d des Eisens gegenüber Wasserstoff proportional der Quadratwurzel aus dem Gasdruck ist; die Abhängigkeit von der Temperatur ist bestimmt durch die Formel $d = a^t$, wenn a eine Konstante ist. Auch bei Platin von 0,154 mm Dicke fand der Verf. in dem Gebiete von 450 bis 650° diese Temperaturabhängigkeit. *Valentiner.*

S. Erk. Zähigkeitsmessungen an Flüssigkeiten und Untersuchungen von Viskosimetern. (Mitt. aus der Phys.-Techn. Reichsanstalt.) Forsch.-Arb. a. d. Geb. d. Ingenieurwesens Nr. 288, 54 S., 1927. Die Theorie der Kapillarviskosimeter gibt noch keinen genügenden Aufschluß über die Größe der Hagenbachschen Korrektur für die kinetische Energie des ausfließenden Strahles und die Couette-Korrektur für die Störungen durch die Enden der Kapillaren. Es wird daher zunächst experimentell festgestellt, daß die Hagenbachsche Korrektur auch dann anzuwenden ist, wenn die Kapillare in ein weiteres, mit Flüssigkeit erfülltes Gefäß mündet. Mit Hilfe des Ähnlichkeitsprinzips wird nachgewiesen, von welchen Größen die oben erwähnten Korrekturen abhängen, sowie, daß die von Couette angegebene Methode der Verwendung zweier verschieden langer Kapillaren frei von diesen Korrekturen ist. Nach dieser Methode wird ein Absolutzähigkeitsmesser konstruiert, mit dem die Zähigkeit von Anilin, neun Mineralölen und Ricinusöl in einem weiten Temperaturbereich gemessen wird. Dadurch werden zu den bekannten, für Zähigkeitsmessungen geeigneten Normalflüssigkeiten, die nur einen geringen Teil des erforderlichen Zähigkeitsbereiches erfüllen, in hinreichendem Umfange neue Eichflüssigkeiten gewonnen. Mit diesen Normalflüssigkeiten werden die in der Literatur vorgeschlagenen Formeln zur Umrechnung der Zähigkeit aus Englergraden in absolutes Maß durch Vergleichsmessungen geprüft. Die Versuche bestätigen die Richtigkeit

der von H. Vogel vorgeschlagenen Formel. Die Grenzen der Verwendungsmöglichkeit und die Meßgenauigkeit des Englerschen Zähigkeitsmessers werden rechnerisch und experimentell bestimmt (Einfluß der Tropfenbildung, der Turbulenzgrenze, der Art der verwendeten Meßkolben und der Temperaturverteilung). Anschließend werden zwei technische Viskosimeter (nach Lawaczeck und Vogel-Ossag) untersucht, ihre Meßgenauigkeit bestimmt und Verbesserungen vorgeschlagen.

Erk.

Toshizo Titani. The viscosity of liquids above their boiling points. Part II. Bull. Chem. Soc. Japan 2, 161–171, 1927, Nr. 6. Die molekulare Zähigkeit $\eta \cdot V^{1/3}$ ist dadurch definiert, daß man in dem Newtonschen Ansatz

$$\tau = \eta \cdot F \cdot \frac{dw}{dz} \quad \dots \dots \dots \dots \dots \dots \quad (1)$$

die Fläche F und den Abstand z auf gleich viel Moleküle bezieht, also $F \cdot z$ gleich dem Molekularvolumen V setzt. Entsprechend wird $\eta \cdot v^{1/3}$ als spezifische Zähigkeit bezeichnet (v = spezifisches Volumen) und die reziproken Werte $\Phi = \frac{1}{\eta \cdot V^{1/3}}$ als molekulare Fluidität bzw. $\Phi_1 = \frac{1}{\eta \cdot v^{1/3}}$ als spezifische Fluidität. Verf. macht den Ansatz

$$\Phi = K(V^{2/3} - B^{2/3}) \quad \dots \dots \dots \dots \dots \dots \quad (2)$$

worin B , der Grenzwert des Molekularvolumens für die molekulare Fluidität Null, als effektives Molekularvolumen bezeichnet wird. Analog wird die Beziehung erhalten

$$\Phi_1 = K_1 \cdot (v^{2/3} - B_1^{2/3}) \quad \dots \dots \dots \dots \dots \dots \quad (3)$$

mit $K_1 = M \cdot K$ und $B_1 = B/M$ (M = Molekulargewicht). Gleichungen (2) und (3) werden an einer großen Anzahl von Flüssigkeiten geprüft und von diesen, mit Ausnahme verschiedener Alkohole, Wasser und Quecksilber, gut erfüllt. Das gleiche gilt für eine für die Temperaturabhängigkeit vorgeschlagene Formel:

$$\Phi_k - \Phi = C(T_k - T)^{1/5} \quad \dots \dots \dots \dots \dots \dots \quad (4)$$

worin der Index k sich auf die kritische Temperatur bezieht.

Erk.

Toshizo Titani. The viscosity of liquids above their boiling points. Part III. Bull. Chem. Soc. Japan 2, 196–201, 1927, Nr. 7. In der dritten Arbeit des Verf. über diesen Gegenstand werden die in der zweiten Arbeit abgeleiteten Formeln für die Abhängigkeit der Fluidität vom Volumen und von der Temperatur mit den Untersuchungen von Phillips und von Warburg und Babo an flüssiger Kohlensäure verglichen. Es ergibt sich gute Übereinstimmung zwischen Theorie und Experiment: Setzt man in der Gleichung

$$\Phi - \Phi_k - C(T_k - T)^{1/5} \quad \dots \dots \dots \dots \dots \dots \quad (1)$$

$\Phi = 0$, so kann man daraus die zu dem Wert $\eta = \infty$ gehörige Temperatur t_s berechnen. Diese fällt für viele Stoffe ziemlich nahe mit dem Gefrierpunkt zusammen. Die Größe B in der Gleichung

$$\Phi - K(V^{2/3} - B^{2/3}) \quad \dots \dots \dots \dots \dots \dots \quad (2)$$

stimmt sehr genau mit dem zu der Temperatur t_s gehörigen Molekularvolumen überein. Ebenso ist die Übereinstimmung zwischen der kritischen molekularen Fluidität nach Gleichung (1) und der nach Gleichung (2) zu dem kritischen

Volumen berechneten befriedigend. Auch die Prüfung der Gleichungen (1) und (2) mit Äthyläther und Chlorbenzol ergab gute Übereinstimmung, ausgenommen in der Nähe der kritischen Temperatur. Erk.

Toshizo Titani. The viscosity of liquids above their boiling points. Part IV. Bull. Chem. Soc. Japan **2**, 225–229, 1927, Nr. 8. An einer Anzahl von Flüssigkeiten wird nachgewiesen, daß die Größe B aus Gleichung (2) (s. vorhergehendes Referat) eine Konstante ist, die berechnet werden kann, indem man für die einzelnen Komponenten der chemischen Konstitution bestimmte Werte einsetzt. Reduziert man die Größen K , B und C der Gleichungen (1) und (2) nach dem Gesetz der korrespondierenden Zustände, so werden die Größen K_r , B_r , C_r für alle untersuchten Flüssigkeiten gleich. Es ergeben sich für die Theorie der korrespondierenden Zustände der molekularen Fluidität die Gleichungen

$$\Phi_r = K_r (V_r^{2/3} - B_r^{2/3}) \quad \text{und} \quad 1 - \Phi_r = C_r (1 - T_r)^{1/5},$$

worin Φ_r , V_r , T_r die reduzierten Fluiditäten bzw. Volumina bzw. Temperaturen sind. Erk.

N. Stschodro. The Laplace's formula of capillarity for the form k/r^n of forces of molecular attraction. Journ. f. angew. Phys., Moskau u. Leningrad **4**, 71–88, 1927, Nr. 1. (Russisch mit englischer Zusammenfassung.) Ableitung der Kapillaritätsformel von Laplace unter Voraussetzungen, die aus der kurzen englischen Zusammenfassung nicht hinreichend klar zu ersehen sind. Güntherschulze.

C. E. Guye. Sur le mouvement d'ascension d'un liquide le long de la paroi interne d'un tube mouillé et sa relation possible avec le problème de l'ascension de la sève. C. R. Séance Soc. de phys. de Genève **48**, 111–114, 1926, Nr. 2. [Suppl. Arch. sc. phys. et nat. (5) 8, Juli/August 1926.] Verf. wendet das Problem von Poiseuille auf das Aufsteigen der Säfte in Pflanzen an und entwickelt die Gleichungen für die Steiggeschwindigkeit und die in der Zeiteinheit aufsteigende Menge der Säfte. Güntherschulze.

F. H. Rolt and H. Barrell. Contact of Flat Surfaces. Proc. Roy. Soc. London (A) **116**, 401–425, 1927, Nr. 774. Werden zwei planparallele Platten fest aufeinandergedrückt, so haften sie infolge molekulärer Anziehungskräfte je nach der Beschaffenheit ihrer Oberflächen mehr oder weniger fest aufeinander. Es ist bekannt, daß man bei nicht optisch planen, geschliffenen Oberflächen die Kohästion dadurch wesentlich vergrößern kann, daß man zwischen die beiden Platten einen Flüssigkeitstropfen (Wasser oder Öl) bringt, der sich beim Aufdrücken zu einem sehr dünnen Film verbreitert. Zweck der Arbeit ist, aufzuklären, ob die Dicke eines Flüssigkeitshäutchens, mit dem Endmaße zusammengesprengt sind, auf die resultierende Dicke praktisch von Einfluß ist, und wie groß die absolute Dicke der Häutchen ist. Nach früheren Messungen hat die Dicke der Filme von Petroleum und verschiedenen Ölen zwischen Endmaßen die Größenordnung von einigen hundertstel μ . Verf. verwendet zur Messung zwei Methoden. Die erste (Flächenmethode) beruht darauf, daß ein Tropfen von bekanntem Gewicht auf die eine Fläche aufgebracht wird (Glas gegen Glas oder Glas gegen Stahl) und sein Flächeninhalt nach dem Breitquetschen gemessen wird. Es zeigt sich, daß die Fläche des Fleckes nach dem Aufsprengen noch ungefähr eine Stunde lang stetig zunimmt und danach beliebig lange (beobachtet 19 Stunden) konstant bleibt. Bei geschliffenen Oberflächen findet längs der Richtung der Schleiflinien,

die als Kanäle für das Öl wirken, eine größere Ausbreitung statt, bei polierten Oberflächen ist der Fleck ziemlich kreisförmig. Die Messungen stimmen bis auf etwa 0,01 bis 0,02 μ überein. Für den Kontakt zwischen Glas und geschliffenen Stahlflächen ergab sich für Paraffinöl eine minimale Filmdicke von 0,017 μ , zwischen optisch polierten Flächen Stahl gegen Glas im Mittel 0,005 μ . Mit Vaseline und anderen Ölen wurden Filmdicken von etwa 0,007 bis 0,008 μ erzielt. Die zweite, optische Methode beruht darauf, daß die Endmaße die Distanzstücke für die beiden Glasplatten eines Perot-Fabry-Etalons bilden. Die Dicke der Luftplatte setzt sich hier — abgesehen von der Dicke der Silberschicht auf den Platten — aus den Dicken der Endmaße und denen der Filme zusammen. Die optische Methode ergibt für eine Paraffinölhaut zwischen Glas und poliertem Stahl 0,05 μ in guter Übereinstimmung mit der Flächenmethode.

Sewig.

G. Friedel. Formes que prend la myéline au contact de l'eau. C. R. 185, 330—332, 1927, Nr. 5. Wird Myelin mit Wasser in Berührung gebracht, so bildet sich eine Emulsion, welche bis zu einer Grenze aus Wasser in Myelin und von einer weiteren Grenze ab aus Myelin in Wasser besteht. Das Myelin bildet bei dieser Erscheinung lange Ausläufer in die Wasserphase, welche doppelbrechend sind. Die Möglichkeit einer Analogie zwischen dem Myelin von Nerven und den beobachteten Fortsätzen erweist sich jedoch als unhaltbar, da letztere durchaus vorübergehender Natur sind.

Gyemant.

James W. McBain. Structure in Surfaces of Liquids. Nature 120, 362, 1927, Nr. 3019. Hatschek betont die Elastizität kolloider Lösungen. Verf. fand, daß die gerichtete Oberflächenschicht von Flüssigkeiten weitreichende Ausläufer in das Innere sendet und daher die nächstliegenden Schichten orientiert. Betrachtet man in kolloiden Lösungen die Oberflächen an den kolloiden Teilchen, so wird eine weitreichende Orientierung der gesamten Flüssigkeit die Befunde der scheinbaren Viskosität erklären.

Gyemant.

Karl Uller. Die geführten Schwerewellen an der Grenze zweier fließenden Mittel. ZS. f. angew. Math. u. Mech. 7, 129—136, 1927, Nr. 2. Zunächst wird der Beweis geliefert, daß die bisherige Darstellung der Welle beiderseits der Grenze zweier Flüssigkeiten durch Verschieben eines fiktiv stationären Feldes nur dann zu einem Ziele führt, wenn beide Mittel gleiche Geschwindigkeit haben. Diese wie jede andere Wellenaufgabe ist auf ganz anderem Wege annahmenfrei darstellbar. Man muß nämlich, allgemein gesprochen, von vornherein aus den Grundgleichungen die Gleichungen der möglichen Wellen aufsuchen und die Zweimittelwelle aus je einem Wellenstück in jedem Mittel zusammensetzen. Die Wellenkohärenzbedingungen sowie die Grenzbedingungen verbinden beide Flanken dauernd miteinander. Zu der vorliegenden Aufgabe wird nun das Gleichungssystem der Welle in einer idealen Flüssigkeit hergeleitet und manche Bemerkung daran geknüpft. Darauf wird gezeigt, daß in einer Zweimittelwelle ein Vorzeichensprung des Geschwindigkeitspotentials an der Führungsfäche herrscht, welcher bewirkt, daß daselbst stets Gleitung statthat, selbst wenn die Flussgeschwindigkeiten gleich sind. Sodann folgen die Sätze: Geschwindigkeit, Wellenlänge, Amplitude und Verlöschung sind von den beiden stationären Flussgeschwindigkeiten abhängig, in bezug auf den Raum, in welchem das Schwerefeld ruht. Und: Der Bau der Zweimittelwelle ist von der Anordnung der Dichten in bezug auf die Richtung der Schwere abhängig. Die Kapillarität ist berücksichtigt.

Uller.

Herbert Kirsten. Experimentelle Untersuchung der Entwicklung der Geschwindigkeitsverteilung bei der turbulenten Rohrströmung. Diss. Univ. Leipzig 1927, 61 Seiten. Die Verteilung der Strömungsgeschwindigkeit über den Querschnitt eines Rohres ändert sich vom Anfang des Rohres in der Strömungsrichtung, bis sie nach einer gewissen Strecke einen Dauerzustand erreicht hat. Verf. untersucht die Ausbildung der Geschwindigkeitsverteilung im turbulenten Gebiet. Er findet für ein gezogenes, blankes Messingrohr bei Reynoldsschen Zahlen zwischen 10000 und 50000, daß nach einer Anlaufstrecke gleich dem 100fachen Rohrdurchmesser ein Dauerzustand erreicht ist, für den \bar{v}/v_{\max} den Wert 0,80 bis 0,81 hat. Scharfer Einlauf bedingt eine längere Anlaufstrecke als ein trichterförmig abgerundeter. Die Theorie der turbulenten Anlaufstrecke von Latzko ergibt wesentlich zu kurze Strecken. In dem untersuchten Bereich der Reynoldsschen Zahlen kann für den ausgebildeten Dauerzustand die Geschwindigkeit im Abstand y von der Wand proportional $y^{1/7}$ gesetzt werden. Als kennzeichnender Wert für das Umschlagen der laminaren in die turbulente Strömung wurde in Übereinstimmung mit Schiller und van der Hegge Zijnen $\frac{\bar{v} \cdot \delta}{v} = 3000$ gefunden, wenn δ die Grenzschichtdicke bezeichnet. Zur Charakterisierung der Wandrauhigkeit (Welligkeit nach Hopf) wurden mit einem Zeisschen Sphärometer die Erhebungen zu maximal 0,001 mm festgestellt. **Erk.**

E. Sörensen. Potentialströmungen durch rotierende Kreiselräder. ZS. f. angew. Math. u. Mech. 7, 89–106, 1927, Nr. 2. Die Arbeit ist eine Fortsetzung der von Kucharski (Strömungen einer reibungsfreien Flüssigkeit . . ., Oldenbourg 1918) und von Spannhake (Hydraulische Probleme, VDI-Verlag 1925) veröffentlichten Arbeiten. Die zweidimensionale Strömung der reibungsfreien inkompressiblen Flüssigkeit durch das rotierende Kreiselrad wird in zwei Anteile zerlegt. 1. Durchflußströmung: Das Rad steht still und wird von dem Medium durchflossen. Das Potential dieser Strömung kann mit Hilfe der konformen Abbildung gewonnen werden. 2. Verdrängungsströmung: Das Rad rotiert in der ruhenden Flüssigkeit. Die Schaufeln werden durch ein Quell-Senken-System ersetzt, so daß an der Schaufelkontur die Randbedingung für die Rotation erfüllt wird. Das Potential dieser Strömung erscheint als bestimmtes Integral, das ebenfalls die Anwendung der konformen Abbildung zuläßt. Als Beispiel Untersuchung eines gegebenen Kreiselrades. Mit Hilfe des angegebenen Verfahrens kann man jede Bewegung einer beliebigen Kontur untersuchen, wenn man die Kontur durch eine konforme Abbildung aus einer bekannten Grundform (Kreis, Gerade) gewinnen kann. **Sörensen.**

H. Krey. Die Quergeschwindigkeitskurve bei turbulenten Strömung. ZS. f. angew. Math. u. Mech. 7, 107–113, 1927, Nr. 2. Die Arbeit behandelt die bisherigen Vorschläge zur Festlegung der gesetzmäßigen Geschwindigkeitsverteilung über die Senkrechte eines breiten Flusses und über den Durchmesser eines Rohres bei turbulenten Strömung und lehnt sie als unberechtigt ab, soweit sie auf reinen Annahmen beruhen und nicht durch vernünftige Überlegung begründet sind. Auch die früher veröffentlichte Begründung des $1/7$ -Potenzgesetzes von Prandtl und v. Kármán läßt der Verf. nicht als stichhaltig gelten, da die zugrunde liegende Annahme in beiden Grenzlagen, an der Wandung und in der Mitte (bzw. im Wasserspiegel) zu unrichtigen Ergebnissen führt und daher nicht zulässig ist. Die Möglichkeit eines Potenzgesetzes überhaupt wird in der Arbeit nicht bestritten, nur kann die gegebene Form noch

nicht die richtige sein. Für das im Wasserbau von Jasmund aus praktischen Messungen in Vertikalen breiter Flüsse als besonders gut stimmend erkannte Gesetz der Geschwindigkeitsverteilung nach der logarithmischen Linie, welches der Verf. in der Form schreibt

$$v = v_0 \frac{\ln \left(1 + \frac{z}{a} \right)}{\ln \left(1 + \frac{H}{a} \right)},$$

gibt er unter gewissen aus der Strömung hergeleiteten möglichen Annahmen eine wissenschaftliche Begründung und zeigt auch, daß die neuesten genauen Messungsergebnisse der Geschwindigkeitsverteilung sowohl in weiten Rohren bis zu 1,6 m Durchmesser, als auch in engen Rohren bis zu 8 mm Weite sich sehr gut der logarithmischen Linie anschmiegen.

Eisner.

Masami Ono. Über die Strömungsvorgänge um Kreiszylinder. ZS. f. angew. Math. u. Mech. 7, 9–12, 1927, Nr. 1. Im Rahmen der von v. Kármán (ZS. f. angew. Math. u. Mech. 1, 235, 1921) veröffentlichten Theorie wird auf Grund eines etwas veränderten Ansatzes für die Geschwindigkeitsverteilung ein neuer Wert für die Ablösungsstelle bei der Strömung hinter einem Kreiszylinder errechnet.

v. Mises.

N. Gunther. Sur le mouvement d'un liquide remplissant un domaine à connexion multiple qui se déplace. C. R. 183, 114–116, 1926, Nr. 2. In einer vorhergehenden Arbeit (C. R. 183, 17, 1926) hatte der Verf. gezeigt, wie man die Geschwindigkeitskomponenten einer Flüssigkeitsbewegung bei gegebenen Anfangswerten der Wirbelkomponenten finden kann, falls das Strömungsgebiet einfach zusammenhängend ist. In der vorliegenden Note wird die entsprechende Aufgabe für den Fall mehrfach zusammenhängender Strömungsgebiete behandelt. Es zeigt sich, daß dann die Bewegung durch bloße Vorgabe der Anfangswerte der Wirbelkomponenten noch nicht bestimmt ist, vielmehr die Anfangswerte gewisser s Funktionen noch willkürlich vorgeschrieben werden können, wobei unter s die Anzahl der Querschnitte zu verstehen ist, durch die sich das mehrfach zusammenhängende (beschränkte) Strömungsgebiet in ein einfache zusammenhängendes Gebiet überführen läßt. Dagegen wird das Problem völlig bestimmt, falls an Stelle der Anfangswerte der Wirbelkomponenten die Anfangswerte der Geschwindigkeitskomponenten vorgegeben werden.

Harry Schmidt.

C. R. Darling. Demonstration of a kinematographic study of the formation of Plateau's spherule. Proc. Phys. Soc. London 37, 194, 1925, Nr. 3. Es wurde das Abreißen eines Tropfens kinematographisch photographiert. Der Tropfen bestand aus Orthotoluidin und bildete sich in Wasser. Beim Abreißen hinterläßt er ein kleines sekundäres Tröpfchen, das als Plateaus Kugelchen bekannt ist. Der große Tropfen bleibt bei dem Vorgang des Abreißens nahezu kugelförmig. Das sekundäre Kugelchen bildet sich aus der Spitze des Abreißkegels.

Güntherschulze.

G. Malquori. I sistimi $\text{AlCl}_3 - \text{HCl} - \text{H}_2\text{O}$, $\text{KCl} - \text{HCl} - \text{H}_2\text{O}$ e $\text{KNO}_3 - \text{HNO}_3 - \text{H}_2\text{O}$ a 25° . Lincei Rend. (6) 5, 576–578, 1927, Nr. 8. Es wird die Löslichkeit der verschiedenen Komponenten der im Titel genannten Systeme in Form von Tabellen und Kurven mitgeteilt.

Güntherschulze.

von der Heyden und Typke. Methoden zur Bestimmung kleiner Wasser- gehalte in Mineralölen, insbesondere Transformatoren- und Schalterölen. Elektrot. u. Maschinab. 45, 743—744, 1927, Nr. 37. Die am häufigsten angewandte Methode der Wasserbestimmung in Ölen ist die der Destillation mit Xylol (Marcusson). Sie ist jedoch zur Ermittlung kleiner Wassermengen ungeeignet. Reiner lässt durch heißes Öl Preßluft treten und absorbiert das Wasser aus dieser mittels Phosphorpentoxyd. Oertel mißt die Hydratationswärme, die bei Zusatz eines Gemisches von Magnesiumsulfat und Kieselgur zu dem Öl auftritt. Boller schickt durch das Öl indifferentes Gas, führt dieses über Carbid und mißt das entwickelte Acetylen. Siemens und ähnlich Losana zersetzen das Wasser auf chemischem Wege und bestimmen den gebildeten Wasserstoff. Rodman destilliert bei verminderter Druck und kondensiert durch flüssige Luft. Die Verff. diskutieren die Nachteile aller Methoden und empfehlen für die Beurteilung der Transformatoren- und Schalteröle als sicherstes Mittel die Messung der Durchschlagsfestigkeit.

R. Vieweg.

H. Pflug. Methode zur Wasserbestimmung in Ölen. Chem.-Ztg. 51, 717—718, 1927, Nr. 74. Der Oertelschen Methode der Wasserbestimmung mit Magnesiumsulfat (vgl. das vorhergehende Referat) wird eine für wissenschaftliche und technische Zwecke geeignete Ausführungsform gegeben. Vergleichsversuche mit der üblichen Xylolmethode zeigten sehr gute Übereinstimmung. *R. Vieweg.*

D. Reichinstein. Über die Gültigkeit des Verdrängungsprinzips bei flüssigen Lösungen. ZS. f. Elektrochem. 33, 122—127, 1927, Nr. 4. Für die Dampfdruckerniedrigung einer Lösung wird eine Gleichung abgeleitet, die als das Verdrängungsprinzip erkannt wird. Ausgehend von dem von Nernst aufgedeckten Parallelismus zwischen Dampfdruckerniedrigung und Löslichkeitserniedrigung, führt diese Gleichung zu einer weiteren Beziehung zwischen der erniedrigten gesättigten Konzentration des gelösten Stoffes einerseits und der Konzentration eines zweiten gelösten Stoffes andererseits. Diese Beziehung wird an der Erfahrung geprüft (Einfluß eines zugesetzten Salzes auf die Löslichkeit von Kohlendioxyd) und dabei die Gültigkeit des Verdrängungsprinzips für flüssige Lösungen bewiesen.

Dadieu.

L. van Bogaert. Untersuchungen über die Zustandsgleichung der leicht verflüssigbaren Kohlenwasserstoffe. I. Das Litergewicht des normalen Butans. Bull. soc. chim. Belg. 36, 384—394, 1927. [S. 96.]

**Ostertag.*

F. A. H. Schreinemakers. Equilibria in systems, in which phases, separated by a semi-permeable membrane. XVII. Proc. Amsterdam 29, 964—974, 1926, Nr. 7.

F. A. H. Schreinemakers. Equilibria in systems, in which phases, separated by a semi-permeable membrane. XVIII. Proc. Amsterdam 29, 1293—1302, 1926, Nr. 10.

F. A. H. Schreinemakers. Equilibria in systems, in which phases, separated by a semi-permeable membrane. XX. Proc. Amsterdam 30, 401—410, 1927, Nr. 3.

F. A. H. Schreinemakers. Equilibria in systems, in which phases, separated by a semi-permeable membrane. XXI. Proc. Amsterdam 30, 521—531, 1927, Nr. 4.

Scheel.

F. A. H. Schreinemakers. Equilibria in systems, in which phases, separated by a semi-permeable membrane. XXII. Proc. Amsterdam 30, 610—618, 1927, Nr. 5. Scheel.

S. Mokruschin und O. Essin. Einige Bemerkungen über Adsorption. Kolloid-ZS. 41, 106—107, 1927, Nr. 2. Die Verff. zeigen, daß eine Gleichung, die sie für Fälle elektrischer Adsorption angegeben haben, auch dort gute Dienste leistet, wo es sich um chemische Kräfte bei der Adsorption handelt. Das Versuchsmaterial, das sie heranziehen, ist einer Arbeit von Wiegner und der Kapillarchemie von Freundlich entnommen. Die Anwendbarkeit der Formel auf diese Fälle läßt schließen, daß den molekularen Kräften auch ein „dipolarer“ Charakter zugeschrieben werden kann. Valentiner.

Albert Sprague Coolidge. The adsorption of water vapor by charcoal. Journ. Amer. Chem. Soc. 49, 708—721, 1927, Nr. 3. Die graphische Darstellung (\log der auf die Sättigung bezogenen adsorbierten Menge, $-\log$ des relativen Druckes) einer Reihe von Beobachtungen der Adsorption von Äther, Benzol, Chloroform, Schwefelkohlenstoff, Ammoniak, Methylalkohol, Wasser an Kohle zeigt einen charakteristischen Unterschied des Isothermenverlaufs für nichtpolare und für polare Substanzen; im ersten Falle sind sie durchweg konkav, im letzteren anfangs konvex, dann konkav zur Druckachse. Genauer wird insbesondere hier die Adsorption von Wasser in Kohle behandelt, die bei niedrigen Drucken und ganz reiner Kohle außerordentlich gering ist, durch Spuren von umorganischen Beimengungen zur Kohle aber sehr in die Höhe geht. Bei allen untersuchten Temperaturen (-30 bis 218°) gilt für niedrige Drucke das Henrysche Gesetz; wächst der Druck über einen gewissen Betrag, so nimmt die Konzentration verhältnismäßig schneller zu als der Druck. Für die Adsorptionswärme berechnet der Verf. bei gewöhnlicher Temperatur einen Wert, der dem der Verdampfungswärme nahekommt. Valentiner.

Sidney John Gregg. The Heat of Adsorption of Gases by Charcoal. Journ. chem. soc. 1927, S. 1494—1512, Juli. Mit einem näher beschriebenen Bunsenschen Eiskalorimeter wurden die Adsorptionswärmnen Q mit den Gleichgewichtsdrucken p und den adsorbierten Mengen x bei den acht Gasen: Stickoxydul, Acetylen, Äthan, Kohlenoxyd, Schwefeloxyd, Kohlendioxyd, Äthylen, Stickstoff an Kohle gemessen. Einige wenige solche Messungen wurden auch mit einem Phenolkalorimeter ($40,35^\circ$) ausgeführt. Die häufig beobachteten Nachwirkungerscheinungen bei den Adsorptionen können auf die Gegenwart von schwer kondensierbaren Gasen zurückgeführt werden. Die Resultate konnten dargestellt werden durch die Gleichungen:

$$Q = Kx^n \quad (\text{mit den beiden Konstanten } K, n) \dots \dots \dots \quad (1)$$

$$\log \frac{x}{p} = A_0 - A_1 x \quad (A_0, A_1 \text{ Konstanten bei konstanter Temperatur}) \quad (2)$$

$$Q = B \log \left(\frac{p}{a} + 1 \right) + A \quad (A, B, a \text{ Konstanten}) \dots \dots \dots \quad (3)$$

Die beiden letzten Beziehungen gelten freilich nur befriedigend bei den nicht leicht kondensierbaren Gasen. Die Konstante a in Gleichung (3) hängt, wie es scheint, mit den Konstanten a und b der van der Waalsschen Gleichung der adsorbierten Gase zusammen. Valentiner.

Jitsusaburo Sameshima. The sorption of gas by charcoal as a dissolution phenomenon. Bull. Chem. Soc. Japan 2, 1–10, 1927, Nr. 1. Die Messungen ergeben für Kohlestückchen und Kohlepulver verschiedene CO_2 -Absorptionsgeschwindigkeit, aber gleiches Absorptionsvermögen, so daß mit einer Lösung des CO_2 in der Kohle nicht mit einer Oberflächenadsorption gerechnet werden muß. Für die Löslichkeit von CO_2 in 1 g reiner Zuckerkohle wurde bei 25° und 760 mm Druck gefunden 54,0 ccm. Die verschiedenen Kohlearten absorbieren nahezu gleiche Beträge. An Bambusholzkohle prüft der Verf. die Abhängigkeit der CO_2 -Absorption von Temperatur und Druck und findet ein Verhalten, das dem der Gaslöslichkeit im Wasser ähnlich ist. Valentiner.

F. T. Meehan. The Expansion of Charcoal on Sorption of Carbon Dioxide. Proc. Roy. Soc. London (A) 115, 199–207, 1927, Nr. 770. Mit einem näher beschriebenen Apparat mit Spiegel und Skale zur Messung der linearen Ausdehnung wird die Ausdehnung von Holzkohle bei der Adsorption von CO_2 bis zu Drucken von 1 Atm. bei verschiedenen Temperaturen gemessen; es werden die Beziehungen gefunden: $\lg E/p = G + HE$ (bei konstanter Temperatur), $1/E = AT + B$ (bei konstantem Druck) mit den Konstanten G , H , A , B ; E ist die prozentische lineare Ausdehnung, p Druck in Millimeter Hg, T die Temperatur der Kohlensäure. Beide Beziehungen gelten für Temperaturen unterhalb und oberhalb der kritischen (untersucht bis 35°). Valentiner.

Hugh S. Taylor und Georg Kistiakowsky. Kontaktkatalyse und Aktivierung der Gase durch Adsorption. ZS. f. phys. Chem. 125, 341–362, 1927, Nr. 5/6. Nach Besprechung früherer Arbeiten über die Wirkung der Katalysatoren in den Hydrierungsreaktionen wird eine Theorie der katalytischen Oberflächen entwickelt, welche von der Annahme der Aktivierung eines Teiles der adsorbierten Gase durch die Wirkung der besonders stark ungesättigten Oberflächenatome ausgeht. Weiter wird ein zur Messung der Adsorptionswärme von kleinen Mengen Gas an katalytischen Oberflächen geeignetes Kalorimeter beschrieben und für die Systeme: Wasserstoff an aktivem Kupfer, Wasserstoff an durch Sauerstoff vergiftetem Kupfer und Kohlenoxyd an aktivem Kupfer benutzt. „Es wird gezeigt, daß die früher entwickelte Theorie der katalytischen Oberflächen in Verbindung mit der Langmuirschen Gasadsorptionstheorie die drei Typen der experimentell gefundenen Kurven qualitativ zu erklären vermag, wenn man annimmt, daß nur ein Teil der Oberflächenatome die adsorbierten Gasmoleküle aktivieren kann, und daß dieser Vorgang endotherm ist.“ Valentiner.

Georg-Maria Schwab und Erich Pietsch. Kontaktkatalyse und Aktivierung der Gase durch Adsorption. (Bemerkungen zu der gleichnamigen Abhandlung von Taylor und Kistiakowsky.) ZS. f. phys. Chem. 126, 473–474, 1927, Nr. 5/6. Die Verff. wenden sich gegen eine Bemerkung der Herren Taylor und Kistiakowsky in der oben besprochenen Arbeit, die ihren eigenen Untersuchungen nicht gerecht wird. Valentiner.

N. N. Andreyev. On the reduced equation of a string. Journ. f. angew. Phys., Moskau u. Leningrad 4, 3–26, 1927, Nr. 1. (Russisch mit englischer Zusammenfassung.) Der Verf. stellt die Bedingungen auf, unter denen die übliche partielle Differentialgleichung einer schwingenden Saite durch eine Gleichung mit totalen Differentialen ersetzt werden kann. Sie wird reduzierte Gleichung genannt. Es wird gezeigt, daß die Koeffizienten der reduzierten Gleichung nicht

einheitig bestimmt sind. Bei der vom Verf. getroffenen Wahl stimmen die Ergebnisse befriedigend mit den aus der partiellen Differentialgleichung gewonnenen überein.

Güntherschulze.

Franziska Seidl. Der selbsttönende Kristall als thermischer Effekt. Ann. d. Phys. (4) 84, 384–394, 1927, Nr. 19. Anlässlich einer Untersuchung über den schwingenden Kristall in der von Lossew angegebenen Schaltung des selbsttönenden Lichtbogens machte Verf. die Beobachtung, daß an der Kontaktstelle (Metallelektrode-Kristall) ein stabiler reiner Ton zu hören war. Diese Erscheinung des „selbsttönenden“ Kristalles wurde mit Rücksicht auf die vielen Ähnlichkeiten mit dem selbsttönenden Lichtbogen, möglicherweise durch einen mikroskopisch kleinen Lichtbogen oder einer anderen Gasentladung gedeutet, und zwar wurde die Gasentladungsstrecke zu einer direkten Berührungsstelle parallel liegend angenommen. K. Lichtenecker (ZS. f. techn. Phys. 4, 161, 1927) versucht jedoch den „selbsttönenden“ Kristall auf Grund des in guten Wärmeleitern, wie in den Metallen, herrschenden hohen Temperaturgefälles zu erklären und erinnert zunächst an den Trevelyanischen Wackler. Ferner weist er auf die von Benedicks (Ann. d. Phys. 55, 1, 1918) zur Erzeugung hoher Temperaturgefälle verwendete Temperaturdrossel hin, die dadurch erhalten werden kann, daß man einen Keil auf ein kompaktes Metallstück aufsetzt. In der vorliegenden Arbeit bespricht Verf. eingehend die Lichteneckersche thermische Auffassung und stellt fest, daß sie bis jetzt auf die Annahme einer für das Zustandekommen des Effektes notwendigen Gasschicht nicht verzichtet.

Geyger.

Johannes Picht. Beitrag zur Theorie des Geschoßknalles. ZS. f. Geophys. 3, 224–236, 1927, Nr. 5. Nach einigen allgemeinen Bemerkungen über den Geschoßknall wird der mathematische Ausdruck für die durch ihn hervorgerufene Schwingung der Luft in einem entfernten Punkte in Integralform aufgestellt, graphisch integriert und diskutiert. Aus der Schwingungskurve wird die Druckkurve abgeleitet. Sodann wird der aufgestellte Integralausdruck unter gewissen, während der Dauer der ersten Schwingung erlaubten Vernachlässigungen in Reihenform dargestellt. Zum Schluß folgt ein Hinweis auf die Bedeutung des behandelten Problems für andere Gebiete (Seismik).

Picht.

John Satterly. Bemerkung über die Schallgeschwindigkeit in einer Flüssigkeit und ihre Beziehung zur latenten Verdampfungswärme. Proc. Trans. Roy. Soc. Canada (3) 20, Sect. III, 133–137, 1926. [S. 92.]

*E. Josephy.

Forest Ray Moulton. Einführung in die Himmelsmechanik. Zweite, durchgesehene Auflage. Autorisierte deutsche Ausgabe von Walter Fender. XIII u. 412 Seiten. Leipzig und Berlin, Verlag von B. G. Teubner, 1927. Der Inhalt der besonders für den Astronomen zum einführenden Studium bestimmten „Introduction to celestial mechanics“ ist durch die Angabe der Titel der zehn Kapitel im wesentlichen gekennzeichnet: I. Grundsätze und Definitionen; II. Geradlinige Bewegung; III. Zentralkräfte; IV. Das Potential und die Anziehung von Körpern; V. Das Zweikörperproblem; VI. Bahnbestimmung; VII. Die allgemeinen Integrale des n-Körperproblems; VIII. Das Dreikörperproblem; IX. Störungen — Geometrische Betrachtungen; X. Störungen — Analytische Methoden. Der Übersetzung liegt die zweite, im Jahre 1914 erschienene Auflage zugrunde, und damals war das Buch zweifellos das beste der kürzer gefaßten, einführenden Werke; heute würde man einem solchen Lehrbuch teilweise wohl eine andere stoffliche Gestaltung geben. Statt einer unveränderten, im einzelnen

nicht immer ganz glücklichen Übersetzung der zweiten Auflage hätte eine Neubearbeitung eher die Lücke ausfüllen können, die unter den Lehrbüchern der Himmelsmechanik vor allem in deutscher Sprache besteht. *A. Kopff.*

H. Spencer Jones. A Spectroscopic Determination of the Constant of Aberration. Month. Not. 87, 528—532, 1927, Nr. 7. Von Februar 1906 bis 1908 wurde auf dem Cape-Observatorium eine spektroskopische Bestimmung der Sonnenparallaxe vorgenommen. Es wurden seinerzeit hierzu sieben Sterne benutzt, unter denen sich zwei (α -Orionis und α -Scorpii) mit kurzperiodisch-veränderlicher Geschwindigkeit befanden. Es ergab sich als Wert für die Sonnenparallaxe $8,800 \pm 0,006''$. In den Jahren 1908 bis 1926 wurden 21 Sterne in der Nähe ihrer Quadratur mit der Sonne beobachtet, unter denen sich drei (α -Orionis, α -Scorpii und α -Canis Minoris) mit veränderlicher Geschwindigkeit befanden, wobei indessen die von α -Canis Minoris während der Beobachtungszeit als linear veränderlich angenommen werden konnte. Aus diesen 21 Beobachtungen wurde erneut die Sonnenparallaxe bestimmt. Es ergab sich, wenn der Äquatorradius der Erde gleich 6377,397 km und die Lichtgeschwindigkeit gleich 299 865 km/sec angenommen wurde, für die Sonnenparallaxe der Wert $8,800 \pm 0,004''$. Werden indessen die verbesserten Werte für den Äquatorradius der Erde (6378,388 km) und die Lichtgeschwindigkeit (299 800 km/sec) zugrunde gelegt, so ergibt sich $8,803 \pm 0,004''$. Aus den spektroskopischen Beobachtungen des Cape-Observatoriums folgt für die Aberrationskonstante der Wert $20,475 \pm 0,010''$. Einzelheiten der Messungen, aus denen die oben angegebenen Resultate abgeleitet sind, sollen in den Cape Annals veröffentlicht werden. *Picht.*

C. Cranz und K. Scheel. Ballistische Paradoxa. ZS. f. techn. Phys. 8, 359—362, 1927, Nr. 9. Es werden einige Erscheinungen der praktischen Ballistik zusammengestellt, die allgemein bekannt sind, aber eine quantitative theoretische Behandlung bis jetzt nicht gefunden haben. *Scheel.*

Carl Barus. Mutually counteracting pinhole probes. Proc. Nat. Acad. Amer. 12, 223—227, 1926, Nr. 4. Druckuntersuchungen an schwingenden Luftsäulen mit Hilfe eines Interferenzmanometers. Es handelt sich um die Frequenzabhängigkeit von Düsenwirkungen. *Zickner.*

H. Föttinger. Über die Fortbildung des Turbinenprinzips. ZS. f. angew. Math. u. Mech. 5, 490—493, 1925, Nr. 6. *v. Mises.*

J. Groeneveld. Numerische Integration der Hauptgleichung der äußeren Ballistik. ZS. f. angew. Math. u. Mech. 7, 150—151, 1927, Nr. 2. Die Hauptgleichung der äußeren Ballistik wird in der Form $dw/dz = Tg z + F(w)$ behandelt, wo $F(w)$ eine Luftverzögerungsfunktion, $w = \lg v$, $Tg z = \sin \vartheta$, v die Geschoßgeschwindigkeit, ϑ den Neigungswinkel der Bahntangente gegen die Horizontale bedeuten. Es wird nach dem Verfahren der Näherungsfolgen integriert, und zwar wird für den Anfang die reziproke Gleichung

$$\frac{dz}{dw} = \frac{1}{Tg z + F(w)}$$

benutzt, bis $Tg z$ und $F(w)$ von gleicher Größenordnung werden. Von da ab wird nach obiger Ausgangsgleichung weiter integriert. Als erste Näherungslösungen werden geeignet gewählte Geraden benutzt. Die Veränderlichkeit der Luftdichte mit der Höhe lässt sich durch Wiederholung der Integration berücksichtigen. *J. Groeneveld.*

R. v. Mises und J. Ratzenstorfer. Die Knicksicherheit von Rahmentragwerken. ZS. f. angew. Math. u. Mech. 6, 181—199, 1926, Nr. 3. In näherer Ausführung der vom erstgenannten Verf. an gleicher Stelle (ZS. f. angew. Math. u. Mech. 3, 106, 1923) entwickelten Theorie wird hier die Stabilitätsuntersuchung für ebene Tragwerke mit biegsamen Ecken geliefert. Sie stellt ein Gegenstück dar zu der (ZS. f. angew. Math. u. Mech. 5, 218, 1925) veröffentlichten Theorie der Fachwerkknickung. Während es sich bei dieser um Tragwerke handelt, deren Glieder an den Ecken gelenkig verbunden sind, so daß als Formänderungen nur Dehnungen der Stäbe in Frage kommen, werden jetzt zwei Fälle unterschieden. Als „reine Rahmenknickung“ wird der Fall bezeichnet, in welchem die Längenänderungen der einzelnen Stäbe des Tragwerks vernachlässigbar sind, als „allgemeine Stabwerkknickung“ der Fall, bei dem auch die Längenänderungen Berücksichtigung finden. Die Untersuchung wird bis zur Gewinnung expliziter Formeln für die Belastungsgrenze der technisch wichtigen Rahmenformen geführt. Beispielsweise ergibt sich für den Vierendeelträger, der in seiner Längsrichtung durch eine Druckkraft P beansprucht wird, bei großer Felderzahl n die Stabilitätsgrenze zu

$$P = \pi^2 \frac{EJ}{L^2} + 12 \frac{E'J'}{hl},$$

wobei $L = n \cdot l$ die Gesamtlänge, l die Feldlänge, h die Trägerhöhe, J' die Summe der Trägheitsmomente der beiden Längsstäbe, J' das Trägheitsmoment der Querverbindung bezeichnet. Diese Formel gilt jedoch nur für reine Rahmenknickung und sie zeigt in dem zweiten Bestandteil den Zusatz, der von der Verbindung der beiden Längsträger herrihrt. Nimmt man aber an, daß die Querverbindungen außerordentlich stark sind, dann lassen sich die Längenänderungen nicht mehr vernachlässigen und man bekommt nach der Theorie der allgemeinen Stabwerkknickung für die Stabilitätsgrenze den Ausdruck

$$P = \pi^2 \frac{E\bar{J}}{L^2} \left(1 - \frac{\pi^2}{12n^2} \frac{Fh^2}{4J}\right),$$

wobei \bar{J} das Trägheitsmoment der beiden Längsträgerquerschnitte in bezug auf ihren gemeinsamen Schwerpunkt, J und F Trägheitsmoment bzw. Fläche eines einzelnen dieser Querschnitte bezeichnen. Hier zeigt das zweite Glied der Formel die Abminderung an, die die Tragfähigkeit des Rahmenstabes gegenüber derjenigen eines Trägers aufweist, welcher aus den beiden starr verbundenen Längsstabquerschnitten besteht. Diese und andere Formeln werden mit den bisher in der Technik gebrauchten nicht exakt abgeleiteten Formeln sowie mit Erfahrungsergebnissen verglichen, wobei sich befriedigende Übereinstimmung herausstellt.

v. Mises.

Georg Hamel. Über Seilsteifigkeit. ZS. f. angew. Math. u. Mech. 7, 113—119, 1927, Nr. 2. Über steife Seile, d. h. Seile mit einem Biegungsmoment, welches der Verbiegung unter Energieverlust widerstrebt, gibt es bisher zwei Theorien. Die erste, die der Verf. in seinem Lehrbuch der elementaren Mechanik dargestellt hat, behandelt die Steifigkeit nach Art der Reibung fester Körper: sie gibt eine befriedigende Übereinstimmung mit der Erfahrung, soweit sich dies bis jetzt kontrollieren läßt. Die zweite Theorie behandelt die Steifigkeit nach Art der inneren Reibung zäher Flüssigkeiten: das Riegungsmoment ist einer Ableitung der Krümmung proportional, so daß die Leistung negativ wird. Diese zweite, bisher von Bisconcini aufgestellte, aber fehlerhaft behandelte Theorie wird in der vorliegenden Arbeit richtig durchgeführt. Es zeigt sich, daß eine

wenigstens qualitativ befriedigende Theorie des ablaufenden Seilstückes möglich, des auflaufenden Seilstückes aber unmöglich ist. Vorausgesetzt ist stationäre Bewegung.

Hamel.

E. Honegger. Festigkeitsberechnung von rotierenden konischen Scheiben. ZS. f. angew. Math. u. Mech. 7, 120—128, 1927, Nr. 2. Die meisten rotierenden Scheiben des Maschinenbaues und insbesondere des Turbinenbaues sind konisch ausgeführt, d. h. ihre Dicke nimmt mit zunehmendem Radius linear ab. Die genaue Festigkeitsberechnung dieser Scheiben erfordert die Integration einer hypergeometrischen Differentialgleichung. Sind die Funktionswerte der Lösungen einmal ermittelt, so kann mit ihnen jede beliebige konische Scheibe berechnet werden: dazu muß nur das partikuläre Integral der Drehzahl der Scheibe angepaßt und die Integrationskonstanten den Randbedingungen entsprechend gewählt werden. Beide Bedingungen können mit geringem Arbeitsaufwand befriedigt werden. In dem angeführten Aufsatz sind die maßgebenden hypergeometrischen Funktionen berechnet und sowohl als Formeln, wie auch tabellarisch und graphisch wiedergegeben. Ferner ist eine Anzahl von Beispielen durchgeführt und die Ergebnisse in graphischer Wiedergabe dargestellt. Besonders beachtenswert ist das Ergebnis, daß die undurchbohrte konische Scheibe bei passender Randbelastung sehr geringe Spannungsschwankungen aufweist. Eine solche Scheibe darf technisch als Scheibe gleicher Festigkeit aufgefaßt werden und unbedenklich an die Stelle der eigentlichen Scheibe gleicher Festigkeit mit doppelt gekrümmtem Profil treten, der gegenüber sie die leichtere Bearbeitbarkeit voraus hat. Auch bei vorhandener Bohrung ist die konische Scheibe sehr gut brauchbar; wichtig ist dabei vor allem, daß die Nabe kräftig bemessen werde, da die tangentialen Spannungen an der Bohrung in die Höhe schnellen. Bei richtiger Abstimmung von Randbelastung, Nabe und Scheibe läßt es sich erreichen, daß die radialen und die tangentialen Spannungen nahezu übereinstimmen und daß die Spannungsschwankungen in engen Grenzen bleiben.

E. Honegger.

W. Heyn. Belastungsverhältnis und Gleitgeschwindigkeit bei Reibungsgetrieben. ZS. f. angew. Math. u. Mech. 6, 308—313, 1926, Nr. 4. Die Arbeit untersucht die gleitende Reibung in einem Reibungsgetriebe und bringt die Bewegungsgleichungen für zwei starre Radscheiben, deren Mittelebenen um die Berührungsnormalen um einen Winkel gegeneinander gedreht sind. Hierbei wird gezeigt, daß der Teil des Coulombschen Reibungsgesetzes, wonach der Reibungsbewert μ unabhängig von der Gleitgeschwindigkeit ist, eine Unstetigkeit in der Richtung der Reibung bedingt, wenn man die Mittelebenen beider Radscheiben zur Deckung bringt. Sieht man dagegen μ als eine Funktion der Gleitgeschwindigkeit v_r an, so daß jedem Wert von v_r ein bestimmter Wert von μ zugeordnet ist, so verschwindet diese Unstetigkeit. Dann muß aber auch jedem Belastungsverhältnis des Getriebes eine bestimmte Gleitgeschwindigkeit v_r bzw. μ zugeordnet sein. Das Ergebnis der Untersuchung wird durch die bereits veröffentlichten Versuche über trockene Reibung mehrerer Forscher sowohl hinsichtlich der Annahme über die Abhängigkeit von μ mit v_r als der Zuordnung von v_r zu einem bestimmten Belastungsverhältnis W/P belegt. Zum Schluß wird noch eine einfache Konstruktion zur Ermittlung des Belastungsverhältnisses aus der Reibungskurve bei gegebenem Schrägstellungswinkel der beiden Radscheiben gezeigt.

W. Heyn.

H. Sellentin †. Die Ermittlung der Drehspannungen in geraden zylindrischen Stäben. ZS. f. angew. Math. u. Mech. 6, 159—173, 1926, Nr. 2. Die Ausdrücke für die Schubspannungen im Querschnitt eines tordierten zylindri-

trischen Stabes werden für eine Reihe von Einzelfällen numerisch diskutiert und durch Diagramme veranschaulicht. Behandelt werden: der elliptische Querschnitt, das gleichseitige Dreieck und das Rechteck mit verschiedenen Seitenverhältnissen.

v. Mises.

James Taylor. On the technique of making thin celluloid films. *Journ. scient. instr.* **3**, 400—404, 1926, Nr. 12. Celluloidfilme von 500 bis 600 Å.-E. Dicke werden durch Auftröpfen von Celluloseacetat in verschiedenen Lösungsmitteln auf sorgfältig von Staub befreite Wasserflächen erhalten. Die Filme erwiesen sich als in keinem Falle vakuumdicht. Durch Auftröpfen auf eine Quecksilberoberfläche konnten Filme von mehreren Quadratzentimetern Fläche erhalten werden, die — bei Beobachtung besonderer Vorsichtsmaßregeln bei der Herstellung — vollkommen vakuumdicht waren. Methoden und Material werden eingehend beschrieben, desgleichen eine Apparatur zur Prüfung der Vakuumdichte. Gefärbte Filme wurden durch Zusatz organischer Farbstoffe zu den Lösungsmitteln erhalten, metallische Filme durch kathodische Zerstäubung von Magnesium auf Celluloidfilme. Die Häutchen sind durchlässig für Wasserdampf. Die Tatsache, daß auf Wasser gegossene Filme nie vakuumdicht zu erhalten waren, hat den Verf. auf die Vermutung gebracht, daß sie irgend eine besondere molekulare Anordnung hätten. Röntgenographische Untersuchungen zur Klärung dieser Frage hatten keinen Erfolg.

Sewig.

Carl Leiss. Neue Porzellan-Metall-Röntgenröhre, nach Manne Siegbahn. *ZS. f. Phys.* **41**, 395—396, 1927, Nr. 4/5. [S. 42.]

Sewig.

Fritz Höhndorf. Verfahren zur Berechnung des Auftriebes gegebener Tragflächenprofile. *ZS. f. angew. Math. u. Mech.* **6**, 265—283, 1926, Nr. 4. Im Anschluß an die von v. Mises aufgestellte Theorie des Tragflächenauftriebes (vgl. *ZS. f. Flugtechn. u. Motorluftschiff.* 1917, S. 157), in der gezeigt wird, daß unter den Annahmen der klassischen Theorie der ebenen, wirbelfreien Bewegung die Auftriebsresultierende eines Tragflügels nach Größe und Moment sich errechnen läßt aus den ersten Koeffizienten derjenigen Potenzreihe, welche das Äußere des Profils auf das Äußere eines Kreises mit Erhaltung des Unendlichfernen abbildet, sowie ferner aus dem Radius dieses Bildkreises und aus der Lage seines Mittelpunktes, wird in dem Aufsatz die Abbildung des Profils auf einen Kreis in zwei Schritten durchgeführt. In einem im wesentlichen auf elementar-geometrischen Konstruktionen beruhenden Verfahren wird zunächst die Unstetigkeitsstelle an der Spitze beseitigt durch eine Transformation, die Punkt für Punkt das Profil in eine kreisähnliche Figur ohne Unstetigkeitsstelle überführt, und die so gewählt ist, daß sie Joukowski-Profile in Kreise überführt. Weiterhin wird die so erhaltene Figur nach einer von Bieberbach angegebenen Methode auf einen Kreis durch eine Potenzreihe abgebildet; dazu ist eine Spiegelung der Figur notwendig, welche das Unendlichferne in den Nullpunkt überführt. Durch Zusammenfassen dieser Schritte und der zweiten Spiegelung, die das ursprünglich Unendliche wieder in das Unendliche bringt, werden die Koeffizienten der gesuchten abbildenden Reihe berechnet. An drei im Göttinger Windkanal untersuchten Profilen wird die Brauchbarkeit des Verfahrens gezeigt und die durch Vernachlässigungen möglichen Fehler diskutiert. Eine theoretische Abschätzung der Fehler wird nicht gegeben.

F. Höhndorf.

4. Aufbau der Materie.

Karl K. Darrow. Some Contemporary Advances in Physics. The Atom Model. Second Part. Bell Syst. Techn. Journ. 4, 642–684, 1925, Nr. 4. Der Artikel bildet einen Ausschnitt aus einer umfangreichen, die ganze (alte) Atomphysik umfassenden Abhandlung. Es werden behandelt: die stationären Zustände des Wasserstoffatoms, Mitbewegung des Kerns, Beziehung zwischen den Spektren vom Wasserstoff und ionisierten Helium, Bewegung des Elektrons in einem Zentralfeld, Perihelbewegung, Einfluß der relativistischen Massenveränderlichkeit, magnetische Eigenschaften des Atommodells. *Sewig.*

J. Stark. Die Axialität der Lichtemission und Atomstruktur. Mit 11 Tafeln und 47 Figuren. XII u. 124 S. Berlin, Polytechnische Buchhandlung A. Seydel, 1927. [S. 5.] *Scheel.*

Sir Ernest Rutherford. Structure of the Radioactive Atom and Origin of the α -Rays. Phil. Mag. (7) 4, 580–605, 1927, Nr. 22. Der Verf. stellt sich den Aufbau des Atomkernes so vor, daß neutrale Satelliten in einer Kreisbahn mit dem Radius r und mit der Geschwindigkeit v um einen mit Ze geladenen Zentralkern umlaufen und ihre Stabilität der durch die Polarisation des neutralen Planeten entstehenden anziehenden Kraft verdanken. Als Gründe für diese Annahme werden angegeben: Die Versuche über die Streuung von α -Teilchen im Kernfeld führen zur Aussage, daß ein solches Teilchen sich einem U-Kern bis auf $3,2 \cdot 10^{-12}$ cm (gemessen vom Zentrum des Kernes) nähern kann. Die Annahme, daß ein durch Zerfall eines U-Atoms abgeschleudertes α -Teilchen seine Geschwindigkeit nur dem Durchlaufen des Kernfeldes verdankt, führt andererseits zu einem Radius des U-Kernes, der mindestens $6,3 \cdot 10^{-12}$ cm betragen müßte. Um beide Erfahrungen zu vereinbaren, wird angenommen, daß die äußeren Teile des Kernes, jene, denen das Zerfallsteilchen entstammt, ungeladen sind und daß das α -Teilchen seine doppelt positive Ladung erst im Moment des Zerfalls durch Abstoßung der beiden im Satellit vorhandenen Elektronen erhält. Der Satellit wird in Quantenbahnen mit definierten Energieverhältnissen angenommen, um die so überaus ausgesprochene Gleichmäßigkeit der Energie der Zerfallsteilchen erklären zu können. Die anziehende Kraft auf den neutralen Satelliten vom Radius a ergibt sich zu

$$F = \frac{Z^2 e^2 (2r^2 - a^2)}{r^3 (r^2 - a^2)^2} = \frac{2Z^2 e^2 a^3}{r^5} \left[1 + \frac{3}{2} \frac{a^2}{r^2} + \dots \right],$$

wenn $a/r \ll 1$. Die Quantenbedingung $mvr = nh'$ [wenn $h' = 2\pi\hbar$] und

$$\frac{mv^2}{r} = 2Z^2 e^2 a^3 \frac{1}{r^6}$$

führen zu:

$$r = \sqrt{2} \cdot Zea^{3/2} m^{1/2} \frac{1}{nh'} \quad \text{und} \quad \frac{mv^2}{2} = \frac{n^4 h'^4}{4a^3 m^2 Z^2 e^2}.$$

Durch Integration findet man den Energieverlust des Kernes bei völliger Abstoßung eines α -Teilchens zu $w_1 = Z^2 e^2 a^3 \frac{1}{2r^4}$. Für Satelliten, für die a/r mit der Einheit vergleichbar wird, werden diese Formeln komplizierter. Insbesondere ist die dem neutralen Teilchen mitgegebene Energie dann gegeben durch

$$E = \frac{mv^2}{2} - w_1 = \frac{nh'^4}{8a^3 m^2 Z^2 e^2} [1 - n^2 b],$$

worin $b = \frac{h'^2}{maZ^2 e^2}$. Unter gewissen Voraussetzungen kann dann auch noch

der Umstand berücksichtigt werden, daß der Satellit bei seiner Abstoßung zwei Elektronen verliert. Es ergibt sich dabei die Energie des α -Teilchens zu $E = A + Bn^4[1 - bn^2]$, worin

$$B = \frac{n^4 h^4}{8 a^3 m^2 Z^2 e^2} \quad \text{und} \quad A = \frac{2}{r} (Z - 2) e^2 - w_2$$

bedeuten, wenn der Elektronenverlust an der Stelle r eintritt und dabei dem α -Teilchen die kinetische Energie w_2 genommen wird. Es wird ferner abgeschätzt, daß $r \sim \sqrt{Z}$; werden dann die Konstanten A , B , b , n aus den bekannten Werten für E , die zu verschiedenen Substanzen derselben Atomnummer [hier $Z_0 = 84$] gehören, durch Probieren bestimmt, so läßt sich für die α -Energie von Substanzen anderer Atomnummer Z der Wert E angenähert rechnen aus

$$E = A \sqrt{\frac{Z}{Z_0}} + B \frac{Z_0^2}{Z^2} n^4 \left[1 - \frac{Z_0^2}{Z^2} b n^2 \right].$$

(An Stelle der Quantenzahl n wird später $n_1 = n + \frac{1}{2}$ eingeführt.) Mit ein und denselben Werten für A , B , b und mit vorgegebener Variation des Z läßt sich durch geeignete Wahl von n eine vorzügliche Übereinstimmung mit der Erfahrung herstellen in bezug auf die durch die Reichweite gegebenen Energien der Zerfalls- α -Teilchen. n variiert dabei von 14 bis 22 in der U-Ra-Reihe, von 17 bis 30 in der Th-, von 21,5 bis 25,5 in der Ac-Reihe und nimmt nur Werte an, die sich um Stufen einer halben Einheit unterscheiden. Bezuglich der Diskussion dieses Ergebnisses, die sich auf die Quantenzahlen der Satellitenbahnen, auf die Kern-dimensionen, auf die Dimensionen der Satelliten, auf die seltenen Teilchen mit übernormaler Reichweite, auf den Zusammenhang zwischen Zerfallskonstanten und Quantenzahl, auf die Entstehung der γ -Strahlen und auf die Struktur des Atomkerne beziehen, muß trotz des grundsätzlichen Interesses der weittragenden Ausführungen auf die Originalarbeit verwiesen werden. Das Schlußbild, das der Verf. vom Zerfallsvorgang entwirft, ist etwa folgendes: Irgend ein Umstand bewirkt die Instabilität eines der Satelliten; er wird unter Verlust seiner beiden Elektronen als α -Teilchen aus dem Atom geworfen mit einer Energie, die im wesentlichen von der Kernladung und von seiner Quantenbahn abhängt. Die beiden Elektronen fallen zurück und kreisen wahrscheinlich mit nahe Lichtgeschwindigkeit in engster Nähe um den Kern, den später einmal kommenden β -Zerfall vorbereitend. Die durch den Abgang eines Satelliten nötig gewordene Umordnung des Satellitensystems, die von Satellitenübergängen in andere Quantenbahnen begleitet ist, ist die Ursache der den α -Zerfall begleitenden γ -Strahlung.

K. W. F. Kohlrausch.

Seishi Kikuchi. An Investigation on the Mode of Disintegration of Radium D, E and F. Jap. Journ. of Phys. 4, 143—158, 1927, Nr. 3. Ähnlich wie in der Arbeit, die in diesen Ber. 8, 1797, 1927 besprochen wurde, wurde die Zerfallsstrahlung von RaD, E und F mit Hilfe der Wilsonschen Nebelmethode untersucht, indem ein mit diesen Substanzen aktivierter Draht in der Nebelkammer ausgespannt und die von der Zerfallsstrahlung hervorgerufenen Nebelbahnen stereoskopisch aufgenommen und statistisch verwertet wurden. Die Zahl der zerfallenden Atome war dabei gegeben durch die Zahl der auftretenden α -Bahnen, da D, E, F im radioaktiven Gleichgewicht verwendet wurden. Die Ergebnisse waren: 1. Es wurden keine paarweisen Bahnspurenpaare gefunden, die zum selben zerfallenden Atom gehören. 2. Es wurde statistisch gezeigt, daß beim Zerfall eines Atoms RaE ein und nur ein β -Teilchen entsteht. 3. Die Inhomogenität der RaE- β -Strahlung kann daher nicht vom Zusammenstoß einer ur-

sprünghlich homogenen Kern- β -Strahlung mit den Elektronen der Hülle kommen. 4. Es werden Beweisgründe dafür gebracht, daß die RaD- β -Teilchen alle sekundären Ursprungs sind und die primären Zerfallselektronen keine für die Beobachtung hinreichende Energie haben. 5. Außer der homogenen γ -Strahlung mit der Wellenlänge $\lambda = 0,264 \text{ \AA}$ sendet RaD auch eine γ -Strahlung von $0,4 \text{ \AA}$ aus, die entweder homogen ist oder ein Intensitätsmaximum an dieser Stelle hat. 6. Die Wahrscheinlichkeit für die „innere Absorption“ eines γ -Zerfalls von RaD wird zu 0,95 bestimmt. Auch der Vergleich dieser Wahrscheinlichkeit für die γ -Strahlung von Ra, RaB und RaC zeigt, daß große Ähnlichkeiten bestehen in den Gesetzen der gewöhnlichen γ -Absorption und der „inneren Absorption“.

K. W. F. Kohlrausch.

Harry Raudnitz. Beiträge zur Elektrolyse der radioaktiven B- und C-Produkte und des Poloniums. Mitteilungen des Instituts für Radiumforschung Nr. 207. S.-A. Wiener Ber. **136**, 447–451, 1927, Nr. 7; Wiener Anz. 1927, S. 117, Nr. 16. Im Hinblick auf die Kolloideigenschaften des RaC und Po wurde die elektrolytische Abscheidung in ihrer Abhängigkeit von der Säurekonzentration untersucht. Es zeigt sich, daß das RaC nahezu frei von RaB erst in $n/2$ Salpetersäurelösung kathodisch erhalten wird. Bei der Elektrolyse von Po aus einer Radio-Bleinitratlösung wurde die optimale Po-Abscheidung auf der Kathode ebenfalls bei $n/2$ Salpetersäurekonzentration festgestellt.

K. W. F. Kohlrausch.

Heinrich Lederer. Über den Radium- und Thoriumgehalt der vulkanischen Gesteine des Hegaus. Ber. d. naturf. Ges. Freiburg **27**, 144–163, 1927, Nr. 2. [S. 104.]

Wolfgang Seith. Über den Radium- und Thoriumgehalt der Phonolithen des Kaiserstuhls. Ber. d. naturf. Ges. Freiburg **27**, 164–167, 1927, Nr. 2. [S. 105.]

Kenneth C. Bailey. The effect of radon on the solubility of lead uranate. Phil. Mag. (7) **4**, 404–407, 1927, Nr. 21. [S. 104.] *Kohlrausch.*

A. Rostagni. La disintegrazione artificiale degli elementi. Cim. (N. S.) **4**, CXVII–CXXII, 1927, Nr. 7.

Gerhard Kirsch und Hans Pettersson. Über die Atomzertrümmerung durch α -Partikeln. V. Zur Frage der Existenz von Atomtrümmern kurzer Reichweite. Mitteilungen aus dem Institut für Radiumforschung Nr. 199. Wiener Ber. **136** [2a], 195–224, 1927, Nr. 3/4; nach Wiener Anz. 1927, S. 73 berichtet; vgl. diese Ber. **8**, 1639, 1927.

Hans Pettersson. Über die Atomzertrümmerung durch α -Partikeln. VI. Die Zertrümmerung von Kohlenstoff. II. Teil. Mitteilungen aus dem Institut für Radiumforschung Nr. 200. Wiener Ber. **136** [2a], 225–242, 1927, Nr. 3/4; nach Wiener Anz. 1927, S. 73, Nr. 10 berichtet; vgl. diese Ber. **8**, 1639, 1927.

Georg Stetter. Die Bestimmung des Quotienten Ladung zu Masse für Atomtrümmer aus Kohlenstoff, Bor und Eisen. Mitteilungen aus dem Institut für Radiumforschung Nr. 201. Wiener Ber. **136** [2a], 307–320, 1927, Nr. 5/6; nach Wiener Anz. 1927, S. 73–74, Nr. 10 berichtet; vgl. diese Ber. **8**, 1640, 1927.

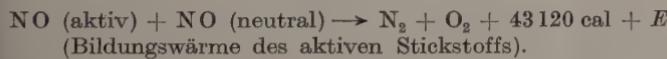
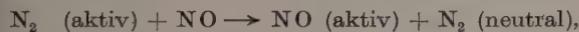
Rudolf Holoubek. Der Nachweis von Atomtrümmern nach der Wilsonmethode. Mitteilungen aus dem Institut für Radiumforschung Nr. 202. Wiener Ber. **136** [2a], 321–336, 1927, Nr. 5/6; nach Wiener Anz. 1927, S. 74–75, Nr. 10 berichtet; vgl. diese Ber. **8**, 1640, 1927.

Scheel.

L. Costa. Spectres de masse de quelques éléments légers. C. R. 31, 513—514, 1925, Nr. 16. Nach der Methode des Verf. werden neue, genaue Massenbestimmungen von Wasserstoff, Lithium 6 und Lithium 7 ausgeführt. Beim Wasserstoff wird der Aston'sche Wert des Atomgewichtes verbessert und gute Vereinstimmung mit den chemischen Werten erhalten. Für das Lithium werden einige experimentelle Ratschläge gegeben. *Sewig.*

Lawksworth Collins. Die Struktur eines Stickstoffatoms. III. u. IV. Chem. News 134, 369—374, 1927; 135, 153—156, 166—168, 1927. Verf. behandelt eine andere der nach Verf. bestehenden sieben verschiedenen N-Formen, deren relatives Volumen 16,02 bei 15° ist. Ihre Bildungswärme im festen, flüssigen und gasförmigen Zustand beträgt — 54014. Wenn ein fester oder flüssiger Körper, der diese N-Form enthält, in den Gaszustand gebracht und verbrannt wird, ist seine Verbrennungswärme 0 und seine Bildungswärme 0. Das soll bedeuten, daß der Übergang des N-Atoms aus der gasförmigen Verbindung in seinen elementaren Zustand ohne Volumenänderung erfolgt, aber es soll daraus nicht folgen, daß sein Volumen im Gaszustand 16,02 beträgt. Es folgen Zahlenangaben über relative Volumina, Verbrennungswärmenden, Bildungswärmenden, magnetische Rotation, Refraktion von zahlreichen Substanzen, die die atomare Zusammensetzung auch des N-Atoms dieser Form zu CH_2 bekräftigen sollen. *E. Josephy.

Eric John Baxter Willey and Eric Keightley Rideal. On active nitrogen. Part I. Its nature and heat of formation. Journ. chem. soc. 1926, S. 1804—1812, Juli. Die Versuche über die Bildungswärme des aktiven Stickstoffs werden namentlich mit Hinblick auf die noch ungelöste Frage angestellt, ob der aktive Stickstoff aus Atomen oder aus angeregten Molekülen besteht. Der Stickstoff wird, befreit von Sauerstoff, Kohlensäure und Wasserdampf, in der Kapillare eines Entladungsrohres einer kondensierten Entladung ausgesetzt und die Wärmeabniedigung seiner Reaktion mit NO in einem Vakuumglaskalorimeter wattmetrisch gemessen. Die Reaktion verläuft wahrscheinlich nach dem Schema



Die Fortsetzung der Reaktion $2 \text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{NO}_2$ spielt sich nicht mehr im Kalorimeter ab. Bei der zweiten Methode findet die Reaktion nicht mit NO, sondern mit Luft statt. Die beiden Methoden ergaben Werte von 43800 zw. 41200, also im Mittel 42500 cal. Der Wert ist unter der Annahme errechnet, daß aktiver Stickstoff jeweils nur ein Molekül NO aktivieren kann, was aber nicht ganz sicher ist. Andernfalls wäre die gesuchte Zahl $42500 \cdot n$, wo n die Anzahl der aktivierten NO-Moleküle ist. Hieraus wird der Schluß gezogen, daß der aktive Stickstoff aus metastabilen Molekülen mit einem Anregungspotential von etwa 2 Volt besteht. Die auslöschende Wirkung verschiedener Gase auf die Fluoreszenz des aktiven Stickstoffs wird untersucht. *Sewig.*

Henry E. Armstrong. Oxygen = 17,0°. Nature 119, 51, 1927, Nr. 2984. Huno-statische Bemerkungen zu einer Kontroverse mit Harkins und Shadduck. *Güntherschulze.*

C. Biswas. Ionisation Potential of Hydrogen Fluoride. Nature 119, 707, 1927, Nr. 3002. [S. 47.] *Güntherschulze.*

C. Drucker. Elektrischer Leitungswiderstand, spezifische Wärme und Umwandlungsvorgänge fester Metalle. ZS. f. phys. Chem. **130**, 673—690, 1927. [S. 92.] *Scheel.*

E. H. Schulz und W. Hülsbruch. Über die Randentkohlung von Kohlenstoffstählen. Stahl u. Eisen **47**, 1694—1695, 1927, Nr. 41. Drei Stähle mit 0,50, 0,90 und 1,30% C wurden in verschiedenen Gasen bei einer Gasgeschwindigkeit von 15 l/st 3 Stunden lang bei Temperaturen von 750 bis 1050° geglüht und dabei bestimmt: Entkohlungstiefe, C-Gehalt der äußersten Randschicht, Tiefe der auftretenden Ferritzone, Art des Überganges der entkohlten Randschicht und Gesamtverlust an C. Die erhaltenen Ergebnisse entziehen sich einer Wiedergabe im Auszuge, so daß dieserhalb auf die Arbeit selbst verwiesen werden muß.

Berndt.

Bernhard Neumann. Römischer Damaststahl. Stahl u. Eisen **47**, 1695—1696, 1927, Nr. 41. An römischen Langschwerten des ersten und zweiten Jahrhunderts wurden drei Arten von Schweißdamast, Streifen-, Winkel- und blumiger Damast, gefunden. Die härteren, höher gekohlten Stellen waren absichtlich in den weicheren Stahl eingeschweißt. Die Schneiden waren gleichfalls absichtlich gehärtet. Daß Martensit nicht häufiger in antiken Schneidwerkzeugen gefunden wird, ist durch seine leicht eintretende Umwandlung zu erklären.

Berndt.

N. Seliakov, G. Kaordiumov and N. Goodzov. X-ray study of structure of carbon steel. Journ. f. angew. Phys., Moskau u. Leningrad **4**, 51—68, 1927, Nr. 2. (Russisch mit englischer Zusammenfassung.) Durch Röntgenanalyse wird bei gehärtetem Kohlenstoffstahl eine tetragonale raumzentrierte Struktur festgestellt, die sich nur wenig von der des α -Eisens unterscheidet. Das Verhältnis der Parameter des Gitters nimmt mit dem Kohlenstoffgehalt bei gleichbleibendem Härtungsverfahren zu. Bei konstantem Kohlenstoffgehalt steigt es mit der Härtungstemperatur. Ferner wird die Existenz von einem flächenzentrierten Gitter (Austenit) in dem gehärteten Stahl nachgewiesen. Die raumzentrierte tetragonale Struktur in gehärtetem Stahl muß als ein Sonderfall einer festen Lösung von C in α -Eisen angesehen werden.

Güntherschulze.

Léon Guillet. Sur la nitruration des aciers. C. R. **184**, 1296—1299, 1927, Nr. 22. [S. 11.]

Berndt.

A. Thiel. Die Korrosion der Metalle als elektrochemisches Problem. Nach Versuchen in Gemeinschaft mit Herrn J. Eckell. ZS. f. Elektrochem. **33**, 370—382, 1927, Nr. 9. Auf Grund eigener Versuche über den Zusammenhang zwischen der katalytischen Beeinflussung der Auflösung von Metallen durch Fremdmetalle und der Wasserstoffüberspannung an dem Fremdmetall erklärt Verf. die Erscheinungen der Metallkorrosion. Hierzu wird auch die Lokalelementtheorie herangezogen. Die katalytische Wirkung des Fremdmetallalles auf das Lösungsmetall wurde (bei Al und Zn) durch Ermittlung der Entladungsstromstärke, welche zwischen Lösungsmetall und Fremdmetall herrscht, gemessen. Bei diesen Versuchen wurde der Differenzeffekt beobachtet, dadurch gekennzeichnet, daß die nach dem Einschalten der Kombination entwickelte Gasmenge hinter der Summe der am Fremdmetall entwickelten, elektrisch gemessenen und vorher am isolierten Metall gemessenen zurückbleibt. Zur Deutung des Differenzeffektes verwendet Verf. die Diffusionstheorie. Der Differenzeffekt ist bei Zn stets positiv, bei Al in Laugen positiv, in saurer Lösung tritt aber ein inverser Differenzeffekt auf. Die Selbstauflösung erfolgt auch bei reinen Metallen, wenn

die Oberfläche günstig gestaltet ist. Für Graphit konnte eine beträchtliche Wasserstoffüberspannung (im Gegensatz zu anderen Angaben) nachgewiesen werden. Verf. gibt eine Erklärung dafür, daß graphithaltiges Eisen sich in Säuren schneller löst als graphitfreies Eisen.

St. Handel.

Worma Rhode. Beiträge zur Erkenntnis der physikalisch-chemischen Veränderungen, die beim Brennen von Kaolinkristall eintreten. Keram. Rundsch. 35, 398—401 (Einleitung und I. Teil), 1927, Nr. 25. Die Aufgabe der vorliegenden Untersuchungen war es, durch eine bei früheren Arbeiten verhälssigte, möglichst quantitative mikroskopisch-optische Nachprüfung den Charakter der Brennvorgänge im Kaolingestein eindeutiger als bisher festzulegen. Als besonders geeignetes Versuchsmaterial erwies sich der Pholerit von Neurode in Schlesien. Das Material wurde gut gereinigt und fein gepulvert (5000-Maschen sieb). Der gepulverte, lufttrockene Pholerit wurde in einem Platintiegel einge wogen, in den angeheizten Ofen hineingestellt und nach Ablauf der jeweils angegebenen Zeiten herausgenommen und in den Exsikkator gestellt. Als Öfen wurden je nach den erforderlichen Temperaturgrenzen bis 860° ein Chromnickel widerstandsofen, bis 1050° C ein Platinwiderstandsofen, bis 1400° ein Udoofen mit Silitstäben, bis 1530° C ein Druckluftgebläseofen nach Dujardin benutzt. Die Lichtbrechung wurde nach der Einbettungsmethode bestimmt. Als Skale dienten Gemische von Amylalkohol und Rüböl von 1,407 bis 1,472; von Rüböl und Chinolin von 1,472 bis 1,624; von Chinolin und Monobromnaphthalin von 1,624 bis 1,658. In Fällen, wo die optische Untersuchung allein nicht ausreichte, wurden chemische Teilanalysen gemacht. I. Teil: Die Ergebnisse von Versuchen bei Brenntemperaturen bis 850°. Beim Glühen ergeben sich ganz bestimmte Wasserverluste, die in genau erkennbarer Weise von Brenntemperatur und Brenndauer abhängen. Die Wasserverluste bedingen eine deutliche optische Veränderung des Pholerits. Außerdem wirken sie sich in physikalisch-chemischer Hinsicht aus, nämlich in den Bindungsverhältnissen von SiO_2 und Al_2O_3 in den gebrühten Pholeritblättchen. Die Ergebnisse des ersten Teiles sind zusammengefaßt folgende: Bei vollständiger Wasserabgabe ist nicht ein mechanisches Gemenge von amorpher Kieselsäure und amorpher Tonerde entstanden, sondern das als Metanakrit bezeichnete Produkt ist durch seine Doppelbrechung von negativem Charakter anscheinend in Schichten nach der Blättchenebene regelmäßig aufgebaut erkennbar. Innerhalb dieses Gebildes ist die Tonerde leicht beweglich und steht dadurch in Gegensatz zu dem scheinbaren starren Gerüst der Kieselsäure, welches selbst bereits den charakteristischen Schichtenaufbau aufweist. Diese Erkenntnis ist besonders wertvoll mit Rücksicht auf die Beurteilung der bei höheren Temperaturen in diesem Material eintretenden Reaktionen. Flügge.

C. D. Spencer and L. Ott. The frosting of glass by mixtures containing hydrofluoric acid and alkali fluorides. Journ. Amer. Cer. Soc. 10, 402—410, 1927, Nr. 6. Verff. beschreiben eine Anzahl Versuche zur Bestätigung der Theorie des Glasschutzes durch Mattätzung mit Säure. Es wird auch eine Atzzelle beschrieben, mit deren Hilfe es möglich ist, durch ein Mikroskop den Beginn und das Fortschreiten der Säureätzung von Glasoberflächen zu verfolgen. Güntherschulze.

Wilhelm Friedrich Eppler. Über das optische Verhalten, die Dichte und Zustandsänderungen des Zirkons. Diss. Universität Hamburg 1926. Zugleich: Neues Jahrb. f. Min., Beil.-Bd. 55, Abt. A, 1927, S. 401—487. Es wurden zunächst Zirkone von mannigfaltiger diluter Färbung und verschiedenen

Fundorten bei gewöhnlicher Temperatur und dann bei maximal 1440°C hinsichtlich Lichtbrechung, Dichte und Farbenänderungen untersucht. Es stellten sich folgende Ergebnisse heraus: I. Bei gewöhnlicher Temperatur besitzen mehrere verschiedene gefärbte und von verschiedenen Fundorten stammende Zirkone die gleiche Lichtbrechung, Dispersion und Doppelbrechung, trotzdem sie sich in der Dichte um Beträge unterscheiden, die deutlich größer als die Messungsfehler sind. Die Erklärung dafür liegt vermutlich in Verschiedenheiten des chemischen Bestandes, was aber nicht besonders geprüft wurde. II. Bei erhöhter Temperatur war dieselbe Licht- und Doppelbrechung vor und nach dem Farbenumschlag nachweisbar, so daß also der Farbenumschlag nicht mit einer Zustandsänderung verbunden ist. Die Lichtbrechung stieg linear mit der Temperatur an. Nur zwei Zirkonarten wichen von diesem Verhalten ab, und zwar: a) Bei dem rotbraunen Zirkon (Hyazinth) vom Laacher See stieg die Lichtbrechung bis 197°C linear mit der Temperatur an; dann erfolgte ein Sprung um etwa 30 Einheiten der vierten Dezimalen; bei weiterem Erhitzen stieg die Lichtbrechung wieder linear an. Bei der Abkühlung verlief der Prozeß quantitativ vollkommen übereinstimmend nur in umgekehrter Richtung wie bei der Erhitzung, so daß allem Anschein nach eine enantiomorphe Umwandlung dieser Zirkonart mit dem Umwandlungspunkt bei 197°C vorliegt. b) Ein gelbgrüner Zirkon von Ceylon erleidet bei 569°C eine nicht umkehrbare Umwandlung, was aus einer nicht umkehrbaren Änderung in der Dichte, der Licht- und Doppelbrechung geschlossen wird. Ein anderer blaugrüner Kristall von Ceylon läßt eine weitere Modifikation des Zirkons erkennen. Beobachtungen über das Verhalten der diluten Färbung bei einer Temperatursteigerung ergaben eine Farbänderung des blauen Zirkons bei 800 bis 950°C in Hellbraun, eine Entfärbung des Hyazinthen von Chantaboon und Ceylon bei etwa 400°C , während der Hyazinth vom Laacher See seine Farbe bereits zwischen 157 und 307°C verlor. Nach einer Erhitzung auf 1440°C konnte auch eine Entfärbung des grünen Zirkons von Ceylon festgestellt werden. Bei der Einwirkung von Radiumstrahlen wird blauer Zirkon von Chantaboon, Siam, braun und verliert diese Farbe beim Erhitzen auf 250°C unter starker Lumineszenz. Die Einwirkung von ultravioletten Strahlen bewirkt ebenfalls Verfärbungsscheinungen, die beim blauen Zirkon eine braune Färbung hervorrufen, die Farbe des rotbrauen vertiefen und farblosen braun färben. Blauer Zirkon von Chantaboon, der durch oxydierendes Erhitzen in Luft eine braune Färbung angenommen hatte, wurde durch reduzierendes Erhitzen im Wasserstoffstrom beim Erwärmen auf 1060°C wieder blau gefärbt. Zur Erklärung der diluten Färbung wurde versucht, die von Przibram und Belar für das Steinsalz aufgestellte Theorie auch auf den Zirkon anzuwenden, jedoch ließ sich ohne Versuche an synthetischem reinen Material, dem die verschiedenen durch die Analyse nachgewiesenen Metalloxyde zugesetzt sind, nicht feststellen, welches der in mehreren Oxydationsstufen vorkommenden Elemente die Färbung bedingt. Vermutlich sind Fe_2O_3 und CuO als die Träger der Farberscheinungen anzusehen.

Flügge.

I. Traube. Volumchemische Betrachtungen über Aggregationskräfte. Chem. Ber. **60**, 1815–1816, 1927, Nr. 8. Es wird die Frage aufgeworfen, was im Wesen der Unterschied sei zwischen chemischen Valenzkräften und den Aggregationskräften, durch welche die Assoziation der neuerdings viel studierten, hochmolekularen Stoffe (Cellulose, Proteine usw.) zu verstehen ist. Ein Unterschied in der Gattung dieser beiden Kräfte wird nicht angenommen, wohl besteht aber ein qualitativer Unterschied. Die sogenannten Restvalenzen oder Nebenvalenzen reichen nicht mehr dazu aus, daß die Atome der Einzelmolekülen zu größeren Verbänden kettenartig zusammentreten könnten. Sie sind nur noch zur Ver-

kleinerung der Kovolumina ausreichend, wodurch eine stärkere oder schwächere Assoziation stattfindet. So ist z. B. die Ausflockung von Kolloiden als eine starke Assoziation anzusehen.

St. Handel.

J. H. de Boer und J. A. M. van Liempt. Die thermische Dissoziation der Alkaliborofluoride. S.-A. Rec. Trav. Chim. Pays-Bas **46**, 124–132, 1927, Nr. 3. Verff. geben zunächst die Darstellungsverfahren und die hierzu erforderlichen Löslichkeitsverhältnisse des Lithium-, Natrium-, Kalium-, Rubidium- und Cäsiumborofluorids von der allgemeinen Formel $R'BF_4$. Das schwer lösliche Kalium-, Rubidium- und Cäsiumsalz könnte durch einfache Umsetzung der Chloride mit Boroflußsäure gewonnen werden, das Lithium- und Natriumsalz erhielt man durch Addition von gasförmigem BF_3 an die Fluoride. Die thermische Dissoziation wurde am Kalium-, Rubidium- und Cäsiumsalz durch Bestimmung des entwickelten BF_3 -Dampfdruckes gemessen; die Drucke lassen sich in Abhängigkeit von der absoluten Temperatur T durch die Formeln

$$KBF_4: \lg p = -\frac{6317}{T} + 8,15,$$

$$RbBF_4: \lg p = -\frac{5900}{T} + 7,45,$$

$$CsBF_4: \lg p = -\frac{5880}{T} + 7,35$$

darstellen, wo p immer in Millimetern Hg gemessen ist. Es ergeben sich hiernach folgende Wärmetönungen:

$$(KBF_4) = (KF) + \{BF_3\} - 28\,900 \text{ cal},$$

$$(RbBF_4) = (RbF) + \{BF_3\} - 26\,960 \text{ cal},$$

$$(CsBF_4) = (CsF) + \{BF_3\} - 26\,880 \text{ cal}.$$

Eigentümlicherweise gelingt die Addition von BF_3 an CaF_2 nicht. Die Verff. erklären das damit, daß, wie sich aus dem Vergleich der Gitterenergien ergibt, $Ca(BF_4)_2$ eine negative Bildungswärme aus den genannten Stoffen haben würde. Anschließend finden sich noch einige Beobachtungen optischer Natur, die dadurch bedingt sind, daß die Borofluoride mit ihren gesättigten Lösungen nahezu gleiche Refraktion, aber verschiedene Dispersion aufweisen.

H. Brandes.

Wheeler P. Davey. A Study of Crystal Structure and Its Applications. Part X. The physical properties of elements. Gen. Electr. Rev. **29**, 580–589, 1926, Nr. 8. *Güntherschulze.*

A. N. Dobrovidov and P. P. Liamsin. About the question of the surfaces of gliding in crystals of metals. Journ. f. angew. Phys., Moskau u. Leningrad **4**, 27–36, 1927, Nr. 1. (Russisch mit englischer Zusammenfassung.) Die Gleitflächen werden bei großen Eisenkristallen durch die Flächen eines Rhombendodekaeders gebildet. Stickstoffhaltige Einschlüsse, die sich bilden, wenn Eisen in einem Strom Ammoniak auf 450 bis 500° erhitzt wird, ordnen sich auch in den Flächen eines Rhombendodekaeders an. Beim Polieren erhalten solche Einschlüsse Nadelform. Anscheinend sind sie von einer hellen Schicht von sehr fein kristallisiertem oder vielleicht sogar amorphem Eisen umgeben. Eine Ätzung der polierten Flächen mit Salpetersäure oder Natriumpikrat bringt Flächen zum Vorschein, die die vorstehenden Angaben bestätigen. *Güntherschulze.*

W. Kusnezov and L. Shvirk. The extension of tin monocrys. Journ. f. angew. Phys., Moskau u. Leningrad 4, 75–88, 1927, Nr. 2. (Russisch mit englischer Zusammenfassung.) Verff. kommen zu dem Schluß, daß die Kraft, die die Gleitebenen von Einkristallen zum Gleiten aufeinander bringt, nicht von der Relativgeschwindigkeit des Gleitens abhängt. Diese theoretische Folgerung wurde experimentell durch Dehnung dünner Einkristalle von Zinn bestätigt. Die Kraft F blieb bei Variation der Geschwindigkeit im Verhältnis 1 : 14 konstant. Wird also der Begriff des Koeffizienten der inneren Reibung beibehalten, so ist zu sagen, daß dieser der Gleitgeschwindigkeit der Schichten umgekehrt proportional ist.

Güntherschulze.

A. Bochvar. Dependence of the minimum of the temperature of recrystallization on the basal characteristic values of solids. Journ. f. angew. Phys., Moskau u. Leningrad 4, 47–53, 1927, Nr. 1. (Russisch mit englischer Zusammenfassung.) Für den Rekristallisationsvorgang wird eine Hypothese ähnlich der von Lindeman für den Schmelzvorgang entwickelten vorgebracht. Beim Rekristallisationspunkt ist die Amplitude der Atomschwingung in allen festen Körpern ein bestimmter genau definierter Bruchteil des mittleren Atomabstandes. Mit Hilfe dieser Hypothese und der Gleichung von Lindeman ergibt sich die Gleichung: $T_{\text{Rekrist.}}/T_{\text{Schmelz.}} = \text{const.}$ Diese Gleichung wird durch Messungen bestätigt. Im Mittel ist die Konstante gleich 0,38. Die Mindestrekristallisationstemperatur wird für eine Anzahl Metalle berechnet, für die Versuche noch nicht vorliegen.

Güntherschulze.

J. de Smedt. Die Kristallstruktur von festem CS_2 . Natuurwetenschappelijk Tijdschr. 8, 13–14, 1927. Mit der früher beschriebenen Apparatur wurden Kristallogramme von CS_2 bei der Temperatur von flüssiger Luft nach der Methode von Debye und Scherrer erhalten. Verf. bestimmte die Parameter der Elementarzelle, unter Anwendung der Rechenmethode von Runge. Die systematische Untersuchung führte zu dem Ergebnis: CS_2 kristallisiert bei -185° tetragonal mit $c/a = 0,46$ und $a = 8,12 \text{ \AA}$ (wo a und c = Kantenlänge). Die von Koerber gemessene Dichte 1,554 deutet darauf hin, daß jede Elementarzelle drei Moleküle enthält, denn in diesem Falle gibt die berechnete Dichte 1,51 genügende Übereinstimmung.

*Kuno Wolf.

August Otto Jung. Die Raumgitterstruktur und Gitterkonstanten des künstlichen und natürlichen Nickeleisens. ZS. f. Krist. 65, 309–334, 1927, Nr. 4. Die Arbeit bringt zunächst eine ausführliche und kritische Besprechung der über reines Fe, reines Ni und die Fe-Ni-Legierungen vorliegenden Untersuchungen. Legierungen mit 6, 16, 25, 29, 31, 36, 42, 48, 70 und 90 % Ni wurden unter sorgfältiger Vermeidung jeglicher Oxydation vom Verf. selbst hergestellt; die fertigen Drähte (0,9 mm Durchmesser) und Folien (0,05 mm Dicke) wurden 8 Stunden bei 750°C unter Luftabschluß gegläut. Die Aufnahmen wurden mit Eisenstrahlung nach der Debye-Scherrer-Methode und zur Kontrolle nach der Seemann-Bohlinschen Methode gemacht. Die gefundenen Gitterkonstanten sind sämtlich größer als reines Ni, ohne aber einen deutlichen Gang mit steigendem Prozentgehalt zu zeigen. Für Ni wie für alle Fe-Ni-Legierungen wurde Flächenzentrierung des Gitters sichergestellt; das Eisen liegt demnach in reiner γ -Form vor. Interessant ist die Sonderstellung des 16%igen Nickeleisens, das sich schon bei der mechanischen Bearbeitung durch auffallende Härte auszeichnete und dessen Festigkeit um 100 % größer ist als die der übrigen Legierungen. Die

Anomalie zeigt sich röntgenographisch darin, daß selbst bei beträchtlich langen Belichtungszeiten nur drei Linien erhalten wurden. Weiter wurden zwischen 200 und 1000° C die Thermokräfte der Nickeleisendrähte und des reinen Nickel-drahtes gegen Eisen gemessen; dabei zeigen die Legierungen ein ganz anderes, auch unter sich nicht einheitliches Verhalten als das reine Metall, ohne daß sich eine Beziehung zwischen Thermokraft und Gitterkonstante erkennen läßt. Im zweiten Teil der Arbeit wird die Raumgitterstruktur der meteorischen Nickeleisen Kamacit (5,32 % Ni) und Taenit (40,81 % Ni) untersucht. Der Kamacit stammte aus den Meteoriten von Mount Joy, der Taenit wurde nach einer neuen, unvergleichlich schneller arbeitenden Methode aus Tolucaeisen isoliert. Die Debye-Scherrer-Aufnahmen der pulverisierten, in Lithium-Beryllium-Boratglaskapillaren eingeschmolzenen Substanzen ergaben — unter Kontrolle durch Seemann-Bohlin-Aufnahmen — für Kamacit ein kubisch raumzentriertes, für Taenit ein kubisch flächenzentriertes Gitter. Es fällt auf, daß das synthetische 6 %ige Nickeleisen flächenzentriert, das natürliche dagegen raumzentriert ist, was auf wesentlich verschiedene Entstehungsbedingungen schließen läßt.

Tolksdorf.

H. Mark und K. Weissenberg. Zur Struktur des Pentaerythrits. ZS. f. Krist. **65**, 499—500, 1927, Nr. 4. Die Verff. weisen nach, daß ihre Strukturbestimmung des Pentaerythrits nicht nur in ihrem Hauptergebnis, der pyramidalen Molekülsymmetrie, sondern in allen wesentlichen Einzelheiten durch die Untersuchungen von Westenbrink und van Melle über die Enantiomorphie des Pentaerythrits in keiner Weise beeinträchtigt wird.

Tolksdorf.

C. Gottfried und H. Mark. Die Bestimmung der Struktur von $Zn(OH)_2$. ZS. f. Krist. **65**, 416—424, 1927, Nr. 4. Die Größe des Elementarkörpers wurde mit Hilfe von Drehaufnahmen um die drei Achsen der rhombisch-bipyramidalen Kriställchen bestimmt und das berechnete Achsenverhältnis in Übereinstimmung mit den kristallographischen Messungen gefunden ($a = 6,73 \text{ \AA}$, $b = 7,33 \text{ \AA}$, $c = 8,47 \text{ \AA}$). Die Zahl der Moleküle pro Elementarzelle ist 8. Aus Drehaufnahmen um die drei Flächen- und die Raumdiagonale ergab sich die Translationsgruppe Γ_6 . Nach den aufgetretenen und fehlenden Reflexionen und den qualitativ verwerteten Intensitätsverhältnissen wird die Raumgruppe V_h^6 angegeben.

Tolksdorf.

C. Gottfried. Die Raumgruppe des Helvins. ZS. f. Krist. **65**, 425—427, 1927, Nr. 4. Nach der kristallographischen Untersuchung gehört $[SiO_4]_3Be_3(Mn, Fe)_3 \cdot MnS$ zur Klasse T_d (kubisch hemimorph). Drehaufnahmen um [001] ergeben die Kantenlänge $a = 8,52 \text{ \AA}$; die Zahl der Moleküle im Elementarkörper beträgt 2. Drehaufnahmen um [110] und [111] ergeben die Translationsgruppe Γ . Die Raumgruppe wird zu T_d^4 bestimmt.

Tolksdorf.

Carl Gottfried. Über die Struktur des Antimonits. ZS. f. Krist. **65**, 428—434, 1927, Nr. 4. Sb_2S_3 ist rhombisch-bipyramidal (V_h). Drehaufnahmen um die drei Achsen liefern die Kantenlängen des Elementarkörpers $a = 11,39 \text{ \AA}$, $b = 11,48 \text{ \AA}$, $c = 3,89 \text{ \AA}$. Die Zahl der Moleküle pro Zelle ist 4. Das berechnete Achsenverhältnis zeigt, verglichen mit dem kristallographisch Bestimmten, daß die Länge des c -Achsenabschnittes nur ein Drittel des kristallographischen ist; die Identitätsperioden in der Hauptwachstumsrichtung sind besonders klein. Unter der Voraussetzung, daß Sb_2S_3 rhombisch-bipyramidal ist, wird dem Antimonit die Raumgruppe V_h^1 zugeschrieben.

Tolksdorf.

William Zachariasen. Die Kristallstruktur des Ammoniumfluorids. ZS. f. phys. Chem. 127, 218–224, 1927, Nr. 3/4. Die optische Untersuchung ergibt: hexagonal, einachsig mit positiver Doppelbrechung. Die infolge des hohen Dissoziationsdruckes im geschlossenen Gefäß schnell eintretende Kornvergrößerung erschwert die Pulveraufnahmen. Ergebnis: $a = 4,39 \pm 0,04 \text{ \AA}$, $c = 7,02 \pm 0,06 \text{ \AA}$, $c/a = 1,60 \pm 0,03$; zwei Moleküle pro Zelle in dichtester Packung. Eine zur Kontrolle hergestellte Laueaufnahme in Richtung der höchstzähligen Achse bestätigte die angegebenen Werte. Die Anordnung ist dem ZnO ähnlich mit einem Parameter $u \sim \frac{3}{8}$; sie führt zu einer Sonderstellung von je zwei der acht H-Atome des Elementarkörpers, worin das chemische Verhalten sehr schön zum Ausdruck kommt. Der Abstand $\text{NH}_4\text{—F}$ beträgt $2,63 \text{ \AA}$.

Tolksdorf.

William Zachariasen. Über die Kristallstruktur von MoSi_2 und WSi_2 . ZS. f. phys. Chem. 128, 39–48, 1927, Nr. 1/2. Die Präparate waren von V. M. Goldschmidt hergestellt und durch mikroskopische Untersuchung der tetragonalen Klasse zugeordnet. Pulveraufnahmen, zum Teil unter Zugabe von NaCl , ergaben folgende Werte:

MoSi_2 . . .	$a = 3,200 \pm 0,005 \text{ \AA}$	$c = 7,861 \pm 0,005 \text{ \AA}$	$c/a = 2,457$
WSi_2 . . .	$a = 3,212 \pm 0,005 \text{ \AA}$	$c = 7,880 \pm 0,005 \text{ \AA}$	$c/a = 2,453$
Dichten . . .	Mo Si_2 6,24 berechnet und	5,88 bis 6,20 beobachtet	
	W Si_2 9,75	„ „ 9,3 „ 9,4 „	

Der Elementarkörper enthält zwei Moleküle und ist raumzentriert. Die Raumgruppendiskussion führt zu der holoedrischen Gruppe D_{4h}^{17} mit den Atomlagen: 2 Mo (W) 0 0 0 $\frac{1}{2} \frac{1}{2} \frac{1}{2}$; 4 Si 0 0 u 0 0 \bar{u} $\frac{1}{2} \frac{1}{2} \frac{1}{2} + u$ $\frac{1}{2} \frac{1}{2} \frac{1}{2} - u$ mit $u = 0,333 \pm 0,015$, die einem neuen Typ entsprechen. Jedes Atom ist von zehn Nachbarn, und zwar 1 Mo (W) von 10 Si, 1 Si von 5 Mo (W) und 5 Si umgeben; der Abstand Mo—Si beträgt $2,617 \text{ \AA}$, W—Si = $2,625 \text{ \AA}$. Die Abstände Si—Si betragen $2,627 \text{ \AA}$ (bei MoSi_2) und $2,630$ (bei WSi_2). Ein Vergleich der Abstände dieses Gittertypus mit der Koordinationszahl 10 mit den aus Gittern mit den Koordinationszahlen 4 und 8 berechneten Werten bestätigt wiederum die von Goldschmidt aufgestellte Regel, nach der die Abstände mit zunehmender Koordinatenzahl wachsen. Zum Schluß wird die Verwandtschaft mit dem hexagonalen Gitter diskutiert und die Neigung zur Zwillingsbildung daraus verständlich gemacht.

Tolksdorf.

William Zachariasen. Über die Kristallstruktur des Palladiumoxyds (PdO). ZS. f. phys. Chem. 128, 412–416, 1927, Nr. 5/6. Die Untersuchung bestätigt das Ergebnis von Levi und Fontana hinsichtlich der körperzentrierten tetragonalen Anordnung der Metallatome. Die Gitterkonstanten werden jedoch erheblich höher gefunden: $a = 3,029 \pm 0,005 \text{ \AA}$, $c = 5,314 \pm 0,005 \text{ \AA}$, $c/a = 1,754$; berechnete Dichte: 8,31. Unter Heranziehung der — mit PdO wahrscheinlich isomorphen Oxyde Sn und PbO (rot) — wird die Lage der Sauerstoffatome diskutiert, ohne daß bei ihrem geringen Streuvermögen eine Entscheidung gefällt werden kann.

Tolksdorf.

William Zachariasen. Über die Kristallstruktur des Magnesiumtellurids. ZS. f. phys. Chem. 128, 417–420, 1927, Nr. 5/6. Die Pulveraufnahmen zeigen Wurtzitstruktur mit dichtester Packung beider Atomsorten (im Gegensatz zu MgO , MgS , MgSe , die Steinsalzstruktur haben). Die Intensitäten lassen sich mit dem üblichen Parameter gut wiedergeben; $a = 4,52 \pm 0,02 \text{ \AA}$,

$c = 7,33 \pm 0,04 \text{ Å}$, $c/a = 1,622$, $u = \text{ungefähr } \frac{3}{8}$, berechnete Dichte = 3,86. Der Abstand Mg—Te = 2,76 Å — gegenüber dem aus NaCl-Gittern zu 2,89 Å berechneten — bestätigt die von V. M. Goldschmidt aufgezeigte Regel, daß beim Übergang einer Struktur mit höherer Koordinatenzahl (Steinsalzgitter: 6) in eine mit niedrigerer (Wurtzitgitter: 4) eine Verringerung des Atomabstandes eintritt. *Tolksdorf.*

William Zachariasen. Über die Kristallstruktur des Quecksilberoxyds. ZS. f. phys. Chem. 128, 421—429, 1927, Nr. 5/6. Die Pulveraufnahmen der rhombischen Substanz ergeben — die schon von G. R. Levi gefundene — Identität des roten und des gelben Oxyds. Zur Auswertung wird die graphische Methode von Hull in geeigneter Weise modifiziert; $a = 3,293 \text{ Å}$, $b = 3,513 \text{ Å}$, $c = 5,504 \text{ Å}$; die Fehlergrenzen übersteigen nicht 0,006 Å. Die Achsen stehen in bester Übereinstimmung mit den am natürlichen Mineral kristallographisch vermessenen. Berechnete Dichte: 11,22; der Elementarkörper enthält zwei Moleküle HgO. Die Raumgruppendiskussion ergibt — unter Annahme holodrischer Symmetrie — eine Verwandtschaft mit den tetragonalen Oxyden SnO, PbO, PdO; bei niedrigerer Symmetrie ließe sich eine der Zinkblendestruktur verwandte Anordnung denken. Die Hg-Atome bilden ein körperzentriertes Gitter, während die Lage der O-Atome wegen des kleinen Streuvermögens nicht mit Sicherheit angegeben werden kann. *Tolksdorf.*

O. Hassel und J. Richter Salvesen. Über den Kristallbau der trigonal kristallisierenden heteropolaren Verbindungen von der Zusammensetzung $\text{Mg}_6 \cdot \text{LR}_6$, $\text{Mg}_5\text{D} \cdot \text{LR}_6$ und $\text{Mg}_4\text{D}_2 \cdot \text{LR}_6$. ZS. f. phys. Chem. 128, 345—361, 1927, Nr. 5/6. Die Arbeit enthält eine systematische Untersuchung einer Reihe von Hexahydraten der Siliko-, Titan-, Zirkon- und Stannifluoride zweiwertiger Metalle, und zwar $(\text{Mg}, \text{Mn}, \text{Fe}, \text{Co}, \text{Ni}, \text{Zn}) \text{SiF}_6 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$; $(\text{Mg}, \text{Zn}) \text{TiF}_6 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$; $\text{ZnZrF}_6 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$; $(\text{Mg}, \text{Zn}) \text{SnF}_6 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$; ferner die Verbindungen: $\text{Co}(\text{NH}_3)_6 \cdot \text{Co}(\text{CN})_6$; $\text{Co}(\text{NH}_3)_6 \cdot \text{Cr}(\text{CN})_6$; $\text{Co}(\text{NH}_3)_5 \text{H}_2\text{O} \cdot \text{Co}(\text{CN})_6$; $\text{Co}(\text{NH}_3)_5 \text{H}_2\text{O} \cdot \text{Fe}(\text{CN})_6$ und $\text{Co}(\text{NH}_3)_4(\text{H}_2\text{O})_2 \cdot \text{Co}(\text{CN})_6$, die zum großen Teil selbst hergestellt wurden. Aus Aufnahmen um die Raum-, große und kleine Flächendiagonale des Rhomboeders, sowie in der bevorzugten Wachstumsfläche (110) werden die Dimensionen des Elementarkörpers ermittelt. Dabei zeigt sich eine sehr ähnliche Struktur sämtlicher Verbindungen; es liegt je ein Ion in den Ecken, das andere in der Raummitte des Rhomboeders; der Kantenwinkel ist ungefähr 96°. Das auffallende, aber nur bei zwei Mg-Salzen beobachtete Auftreten von Zwischenschichten läßt allerdings auf einen viermal so großen Elementarkörper mit einem Kantenwinkel von etwa 112° schließen. Noch auffallender ist die Tatsache, daß der Ersatz von einem oder zwei NH_3 in den Hexaminverbindungen durch H_2O keine wesentliche Veränderung des Gitters bewirkt. Ein Deutungsversuch führt zu der Alternative, entweder einen noch größeren Elementarkörper oder eine Verletzung der strengen Strukturtheorie anzunehmen. *Tolksdorf.*

Karl Przibram. Weitere Versuche über die Verfärbung gepreßter Salze. Mitteilungen aus dem Institut für Radiumforschung Nr. 206. Wiener Anz. 1927, S. 104—105, Nr. 15. [S. 53.]

Karl Przibram. Weitere Versuche über die Verfärbung gepreßter Salze. Mitteilungen aus dem Institut für Radiumforschung Nr. 206. S.-A. Wiener Ber. 136, 435—446, 1927, Nr. 7. [S. 53.] *Przibram.*

Berta Karlík. Über die Abhängigkeit der Szintillationen von der Beschaffenheit des Zinksulfids und das Wesen des Szintillationsvorganges. Mitteilungen aus dem Institut für Radiumforschung Nr. 209. Wiener Anz. 1927, S. 126, Nr. 17. [S. 51.]

Berta Karlík. Über die Abhängigkeit der Szintillationen von der Beschaffenheit des Zinksulfids und das Wesen des Szintillationsvorganges. Mitteilungen aus dem Institut für Radiumforschung Nr. 209. S.-A. Wiener Ber. 136, 531—561, 1927, Nr. 7. [S. 51.] Kohlrausch.

5. Elektrizität und Magnetismus.

R. Ferrier. Lois complètes du champ électrique. Ondes et oscillateurs de Planck. Journ. de phys. et le Radium (6) 8, 63 S—64 S, 1927, Nr. 5. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 246.] Kurz gefaßter Bericht über eine kürzlich unter dem Titel „Quelques idées sur l'Electrodynamique“ erschienene Broschüre des Verf. (Paris, A. Blanchard, 1927.) Harry Schmidt.

C. V. Drysdale. Progress in the design and construction of electrical instruments. Journ. scient. instr. 4, 241—251, 1927, Nr. 8. Verf. gibt einen Überblick über die Fortschritte, die in den letzten Jahren auf dem Gebiete der elektrischen Laboratoriumsinstrumente erzielt wurden. Zunächst wird auf die von Hill, Downing und Daynes durchgeföhrten Untersuchungen an Nadelgalvanometern und die dabei erzielten Verbesserungen hingewiesen. Dann wird gezeigt, daß es möglich ist, hochempfindliche Galvanometer durch Schutzpanzer aus einer Nickel-Eisen-Legierung (z. B. Permalloy oder Mumetal) in sehr wirksamer Weise vor Fremdfeldbeeinflussungen zu schützen. Anschließend werden die neueren Ausführungsformen der Saitengalvanometer, Spiegeloszillographen, Vibrationsgalvanometer und Elektrometer kurz beschrieben. Ferner werden einige Ausführungen von Präzisionswiderständen und Meßbrücken behandelt, bei denen die Schaltung der Widerstandsspulen durch Kurbelschalteranordnungen bewerkstelligt wird. Die Widerstandsspulen haben Zeitkonstanten von der Größenordnung 10^{-7} bis 10^{-8} . Am Schluß wird eine einfache Schleifdrahtmeßbrücke beschrieben, die von der Firma H. Tinsley & Co. hergestellt wird.

Geyger.

H. L. Curtis and C. Moon. A ballistic galvanometer as an integrating instrument. Phys. Rev. (2) 27, 816—817, 1926, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die Formel für den kapazitiven Widerstand bei einer Maxwellschen absoluten Brücke ist unter der Voraussetzung berechnet, daß das Zeitintegral des Stromes durch das Galvanometer Null ist. Es wird untersucht, welche Bedingungen das Galvanometer erfüllen muß, um exakt das Stromintegral anzuzeigen. In jedem Augenblick muß das Drehmoment dem Strom proportional sein. Dies ist nur der Fall, wenn die Spule nicht magnetisch ist und durch den die Spule durchfließenden Strom das Feld des permanenten Magnets nicht geändert wird. Die zweite Bedingung kann experimentell durch Aufsuchung derjenigen Stellen realisiert werden, an der das Kommutieren keine Änderung des Ausschlages hervorruft. Die Kurven der Galvanometerausschläge als Funktion der Zeit müssen Parabeln sein.

Sewig.

Alfred Pfeiffer. Über ein Bellatidynamometer sehr hoher Empfindlichkeit. Ann. d. Phys. (4) 84, 395—428, 1927, Nr. 3. 1. Es wird ein Überblick über

die Arbeiten gegeben, die sich bisher mit dem Bellatidynamometer befaßt haben. Die für kleine Ausschläge einfache Theorie wird im Anschluß an Gilthay entwickelt. 2. Die R. Ganssche Theorie der reversiblen Permeabilität wird auf das Bellatidynamometer angewandt. Das Verhalten des Instrumentes bei Anwesenheit von permanentem Magnetismus im beweglichen Eisenkörper, bei Einwirkung von äußeren Magnetfeldern, sowie das Verhalten gegenüber Gleichstrom wird theoretisch und an einem Messungsbeispiel geklärt. 3. Auf Grund eines einfachen theoretischen Ansatzes zur Erfassung der magnetischen Störungen des Bellatidynamometers werden zwei Methoden der Störungsverminderung durch Astasierung entwickelt. Die „quadratische“ Wirkung der Weicheisenpanzerung auf die magnetischen Störungen wird abgeleitet und ebenso wie die Wirksamkeit der Astasierung durch ein Beispiel belegt. Ein erstes störungsfreies Instrument wird beschrieben. 4. Eine Erhöhung der Empfindlichkeit des Bellatidynamometers wird erzielt: a) Durch Erhöhung der Eisensuszeptibilität, sowie Verminderung der Entmagnetisierungerscheinungen, d. h. durch Erhöhung der „scheinbaren“ Suszeptibilität des beweglichen Eisenkörpers. Ergebnis: Ein Bellatisystem „A“, dessen Ausschläge gegenüber denen des bisher empfindlichsten Bellatiinstrumentes von M. Wien etwa verdreifacht sind. b) Durch Erhöhung der scheinbaren Suszeptibilität unter gleichzeitiger Erleichterung des schwingenden Systems. Ergebnis: Ein Bellatisystem „B“ mit gegenüber dem Wienschen Instrument verelffachen Ausschlägen. c) Durch Kombination eines hochempfindlichen Bellatisystems mit einer eisengefüllten Ringspule. Ergebnis: Eine Steigerung der Ausschläge gegenüber denen des M. Wienschen Instrumentes auf das Dreiundsechzigfache. 5. Ein wirbelstromfreies Bellatidynamometer wird beschrieben und sein Verhalten bei höheren Frequenzen geprüft. 6. Ein hochempfindliches Wattmeter wird beschrieben.

Geyger.

Thomas R. Harrison. An improved electric flow meter. Journ. Opt. Soc. Amer. **13**, 731—738, 1926, Nr. 6. Es wird ein Strömungsmesser beschrieben, bei dem vor und hinter einem in das Strömungsrohr eingebauten Staurand zwei Röhren abzweigen, die zu den beiden Schenkeln eines Quecksilbermanometers führen, das somit unter der Einwirkung des Druckgefälles ausschlägt. Auf dem einen Hg-Spiegel befindet sich ein Schwimmer, der einen Eisenkern trägt. Dieser gleitet entsprechend der Manometerbewegung in einem von Wechselstrom durchflossenen Spulensystem. Die Änderung des Spannungsabfalls wird elektrisch auf zwei gleiche außerhalb des eigentlichen Geräts befindliche Spulensysteme übertragen, deren eines als Zeigerinstrument ausgebildet ist, während das andere als Registriervorrichtung dient.

R. Vieweg.

Edgar A. Griffiths and Ezer Griffiths. A duplex reversal key with mercury contacts. Proc. Phys. Soc. **39**, 375—376, 1927, Nr. 5. Es wird ein Umschalter beschrieben, der Quecksilberkontakte verwendet und in ein Glasgehäuse eingeschlossen ist. Zwei obere feste Kontakte bestehen aus nach unten ragenden Kupferstäben, zwei untere feste Kontakte aus Bechern, die Quecksilber enthalten. Die beiden beweglichen Kontakte werden durch nach unten hervortretende Kupferstäbe gebildet (die in der einen Schalterlage in die festen Becher mit Quecksilber treten), auf denen Quecksilber enthaltende Becher aufsitzen (die die festen oberen Kontakte in der anderen Schalterlage aufnehmen). Die Verbindungen sind so angeordnet, daß der Apparat zu einem Umschalter wird. Die mittleren beweglichen Kontakte werden durch einen vertikalen Schaft bewegt, der in den Endlagen durch eine Schnappfeder festgehalten wird.

Güntherschulze

J. Hartshorn. The properties of mutual inductance standards at telephonic frequencies. Proc. Phys. Soc. London **38**, 302—320, 1926, Nr. 4. Bei der Verwendung von gegenseitigen Induktionen, etwa als Normal in Brückenschaltungen, kommen Frequenzkorrekturen in die Rechnung hinein (sogenannte Unreinheiten der Gegeninduktivität). Die Wirkung ist einerseits eine Frequenzabhängigkeit des Koeffizienten der gegenseitigen Induktion, andererseits ist die sekundäre Klemmspannung nicht mehr exakt proportional dem Quadrate des Primärstroms. Ursachen für diesen Effekt sind die verteilten Windungskapazitäten, gegenseitige Kapazität zwischen den Wicklungen, dielektrische Verluste und eventuell Wirbelströme. Die Größe dieser Korrekturen wird an einem kapazitätsarm gewickelten Normal, dem Campbellschen veränderlichen Normal, und der Konstruktion von Tinsley gemessen und teilweise theoretisch abgeleitet. Ratsschläge für die Konstruktion von Normalen der Gegeninduktivität werden gegeben.

Sewig.

Carl Leiss. Neue Porzellan-Metall-Röntgenröhre nach Manne Siegbahn. ZS. f. Phys. **41**, 395—396, 1927, Nr. 4/5. Eine nach Angaben von Siegbahn erfolgte Neukonstruktion der Siegbahn-Haddingschen Röhre wird beschrieben. Sie ist für Belastung mit 100 kV und 20 mA geeignet. Die Kathode ist wassergekühlt und durch einen starken Porzellanisolator ausgeführt, der mit Picein gegen den aus gepreßtem Kupfer gefertigten Körper der Röhre abgedichtet ist. Es können abwechselnd zwei ebenfalls wassergekühlte Antikathoden verwendet werden, eine vertikale für Strukturdigramme und eine horizontale für spektrographische Aufnahmen.

Sewig.

H. Morris-Airey, G. Shearing and H. G. Hughes. Silica valves in wireless telegraphy. Journ. Inst. Electr. Eng. **65**, 786—790, 1927, Nr. 368. Es wird die Konstruktion von Sende- und Gleichrichterröhren aus Quarz, die in der englischen Marine Verwendung finden, angegeben. Die wesentlichsten Eigenschaften von Quarzglas als Baustoff für Senderöhren großer Leistung werden aufgezählt und die Röhren in zwei Hauptklassen eingeteilt, je nachdem, ob die Anodenwärme durch Strahlung oder durch eine Kühlflüssigkeit beseitigt wird. Dann werden die Einschmelzungen, die für Ströme bis 100 Amp. entwickelt sind, sowie die verschiedenen Röhrentypen, ihre Herstellung, ihre Reparatur und das Pumpverfahren beschrieben. Den Schluß bildet ihre Anwendung und das Verfahren ihrer Verpackung für den Versand. Die Leistungen gehen bis 15 kW. Güntherschulze.

W. J. Picken. Cooled-anode valves, and lives of transmitting valves. Journ. Inst. Electr. Eng. **65**, 791—812, 1927, Nr. 368. Im ersten Abschnitt werden Röhren mit gekühlter Anode als Sender, Verstärker und Gleichrichter beschrieben, wobei auf Einzelheiten der Konstruktion und des Pumpverfahrens eingegangen wird. Die charakteristischen Kurven werden mitgeteilt. Der zweite Abschnitt behandelt die verschiedenen Faktoren, die die Lebensdauer der Röhren beeinflussen. Die große Wichtigkeit einer langen Lebensdauer wird betont und es werden Mittel zur Erzielung einer möglichst großen Haltbarkeit der Kathode angegeben. Im letzten Abschnitt werden Betriebserfahrungen verschiedener Stationen mitgeteilt.

Güntherschulze.

C. F. Elwell. The Holweck demountable type valve. Journ. Inst. Electr. Eng. **65**, 784—785, 1927, Nr. 368. Es werden die Holwecksche Molekularpumpe, eine Abänderung der bekannten Gaedepumpe und ausführlicher eine 10-kW- und 30-kW-Senderöhre nach Holweck beschrieben, die sich auseinandernehmen lassen. Es wird gezeigt, welche Vorsichtsmaßregeln bei zerlegbaren Senderöhren

innegehalten werden müssen. Die wesentlichsten Vorteile sind, daß der Faden mit einem Kostenaufwand von einigen Pfennigen erneuert werden kann und die Röhren stark überlastet werden können. Die Versuchsergebnisse an einigen Röhren werden mitgeteilt. Der Übergang zu noch größeren Einheiten ist leicht möglich, aber wahrscheinlich infolge der zunehmenden Verwendung der kurzen Wellen überflüssig.

Güntherschulze.

Physikalisch - Technische Reichsanstalt. Bekanntmachung über Prüfungen und Beglaubigungen durch die Elektrischen Prüfämter. Nr. 244. Elektrot. ZS. 48, 1573, 1927, Nr. 43.

Scheel.

Sylvan Harris. Measurements of radio frequency amplification. Proc. Inst. Radio Eng. 15, 641—648, 1927, Nr. 7. Die beschriebene Methode gestattet, die Verstärkungsziffer einer einzelnen Stufe eines Verstärkers unter den richtigen Betriebsbedingungen zu messen. Eingangs- und Ausgangsspannungen brauchen nicht bekannt zu sein. Im Anodenkreis der letzten Röhre des Verstärkers liegt ein Widerstand von etwa 20000 Ohm. Ein Teil des Spannungsabfalles über diesem Widerstand (Spannungsteiler) wird einer Verstärkeröhre zugeführt und dann mit Detektor und Galvanometer nachgewiesen. Bei der Messung ist zunächst die zu prüfende Verstärkerstufe ausgeschaltet. An den Eingang des Verstärkers wird eine solche Spannung gelegt, daß am Galvanometer ein gut ablesbarer Ausschlag entsteht. Dann wird die betreffende Stufe dazu eingeschaltet und der Spannungsteiler so einreguliert, daß wieder derselbe Ausschlag entsteht. Die Verstärkungszahl ist dann gleich der Wurzel aus dem Verhältnis der am Potentiometer abgelesenen Widerstandswerte.

Lohaus.

Beauvais et Mesny. Sur une disposition de cage de Faraday pour radiotélégraphie. C. R. 184, 1546—1547, 1927, Nr. 25. Es wird darauf hingewiesen, daß man die Zugangstür zu einem Faradaykäfig mit Quecksilberrinnen abdichten kann, damit der Käfig für Hochfrequenz ganz undurchlässig wird.

Lohaus.

D. Owen. Demonstration with magnetron. Proc. Phys. Soc. 39, 466, 1927, Nr. 5. Das Magnetron ist ein Elektronenrohr mit zwei Elektroden aus nichtmagnetischem Material. Die Anode ist ein Zylinder, in dessen Achse sich die Glühkathode befindet. Wird es in ein Magnetfeld gebracht, dessen Kraftlinien parallel der Rohrachse verlaufen, so wird ein das Magnetron durchfließender Strom in dem Augenblick gleich Null, in dem das Magnetfeld so stark wird, daß es die Elektronen in Bahnen biegt, die nicht mehr zur Anode reichen. Ein solches Magnetron wird in Reihe mit einem Galvanometer geschaltet, in der beschriebenen Weise zwischen die Pole eines Elektromagnets gebracht und der Strom im Elektromagneten so lange verstärkt, bis der Ausschlag im Galvanometer gerade Null wird. Dann wird das Magnetfeld ausgeschaltet, so daß das Galvanometer wieder auf vollen Ausschlag kommt. Wird nun der Elektromagnet wieder eingeschaltet, so röhrt sich anfangs der Lichtfleck des Galvanometers nicht, bis er nach einer bestimmten Zeit plötzlich auf Null fällt. Das Magnetron zeigt also schlagend, eine wie große Zeit infolge der starken Selbstinduktion eines Elektromagnets verstreicht, bis er seine Wirksamkeit erreicht hat.

Güntherschulze.

G. C. Campbell and G. W. Willard. A device to draw vacuum tube characteristic curves automatically. Journ. Opt. Soc. Amer. 15, 53—55, 1927, Nr. 1. Zur automatischen Aufnahme von Charakteristiken von Elektronenröhren wurde die für derartige Aufnahmen übliche Schaltung benutzt. Die

Registrierung erfolgte durch ein registrierendes Pyrometer, das normalerweise dazu dient, die Kurven der Potentialdifferenz an Thermoelementen als Funktion der Zeit aufzuzeichnen. Im vorliegenden Falle dagegen soll es Strom als Funktion der Spannung aufzeichnen. Um dieses zu erreichen, wird ein geeigneter Widerstand an den Anodenstromkreis gelegt und das Pyrometer davon abgezweigt. Damit die Papierabrollung der Gitterspannungsänderung proportional wird, werden der Papierstreifen und der die Gitterspannung ändernde Widerstand vom gleichen Motor betätigt. Die Aufnahme einer Kurve dauert 5 Minuten. Als veränderlicher Widerstand wurde ein Trommelwiderstand mit Abzweigung in der Mitte der Spule verwandt.

Güntherschulze

W. H. Stannard. A convenient chart showing resistance of wires. Journ. Opt. Soc. Amer. **15**, 64–65, 1927, Nr. 1. Es wird ein großes Diagramm mitgeteilt, aus dem sich der Widerstand von Drähten in Ohm pro Meter bei 25° C ablesen läßt. Das Diagramm enthält die Werte für Silber, Kupfer, Aluminium, Messing, Nickel, Platin, Eisen und eine Anzahl der gebräuchlichen Legierungen.

Güntherschulze

W. Baranow. Zur Frage über die Messung der Luftradioaktivität. Verh. Wiss. Forsch.-Inst. f. Phys. d. I. Mosk. Staats-Univ. 1925, 18 S., Nr. 4 (russisch).

Güntherschulze

Roscoe H. Gerke and M. Dorothy Rourke. The potential of the gold-auric oxide electrode. Journ. Amer. Chem. Soc. **49**, 1855–1858, 1927, Nr. 6. Die EK der Kette $Hg | Hg_2SO_4$ fest, H_2SO_4 verd., Au_2O_3 fest | Au krist. wurde bei 25° zu $0,599 \pm 0,002$, $0,629 \pm 0,02$ und $0,690 \pm 0,002$ Volt bestimmt, wenn die verdünnte Schwefelsäure durch Lösen von bzw. 0,0506, 0,1031 und 1,031 Mol H_2SO_4 in 1000 g Wasser dargestellt wurde. Aus diesen Werten und denen für die EK der Kette H_2 (1 Atm.), H_2SO_4 verd., Hg_2SO_4 fest | Hg folgt für die EK der Kette: H_2 (1 Atm.) H_2SO_4 verd., Hg_2SO_4 fest, Au_2O_3 fest | Au krist. für die drei angegebenen Konzentrationen der Schwefelsäure bzw. $1,353 \pm 0,002$, $1,367 \pm 0,002$, $1,365 \pm 0,002$ Volt, so daß sich das Potential der $Au-Au_2O_3$ -Elektrode: Au krist. Au_2O_3 fest, H zu $-1,362$ Volt ergibt. Die Änderung der freien Energie bei der Entstehung des Auroxyds aus den Elementen beträgt 18 810 cal, sein Dissoziationsdruck bei Zimmertemperatur ist $1,46 \cdot 10^9$ Atm.; es ist also eine sehr unbeständige Verbindung. Wegen der Bemerkungen über die elektromotorische Wirksamkeit des Au_2O , die von rein chemischem Interesse sind, wird auf die Abhandlung verwiesen.

Böttger

P. Dunsheath. Movement in Fluid Dielectrics under Stress. Nature **120**, 364–365, 1927, Nr. 3019. Auf Grund einer Reihe von Untersuchungen unterscheidet Verf. zwei verschiedene Klassen von Phänomenen bezüglich der Bewegung flüssiger Dielektrika: 1. Die Anziehung eines Mediums mit hoher Dielektrizitätskonstante (DK) durch ein solches mit niedrigerer DK hindurch zum stärksten Teil des Feldes hin, und entsprechend die Abstoßung eines Mediums von kleinerer DK durch ein solches von hoher DK hindurch vom starken Teil des Feldes zum schwachen. 2. Die Bewegung eines flüssigen Dielektrikums unter dem Einfluß eines ionisierten Luftstromes, der von einer Elektrode abgestoßen wird. Von den photographischen Aufnahmen des Verf. ist unter anderem die Bewegung der Tropfen von Ricinusöl (DK = 4,5) in Transformatorenöl (DK = 2,1) und das umgekehrte wiedergegeben. Verf. hat seine Versuche zum Teil kinematographisch festgehalten.

R. Jaeger

enki Sadakiyo. Transference of electricity from the charged surface of ebonite to a metallic electrode. Res. Electrot. Lab. Tokyo 1927, 1 Seiten, Nr. 198. Mit einem Quadrantenelektrometer untersucht Verf. die Aufladung eines auf einer Ebonitplatte montierten metallischen Leiters in Abhängigkeit von der Zeit, nachdem die Platte durch Reiben mit einem Fell elektrisiert worden ist. Unter verschiedenen Versuchsbedingungen ergibt sich zunächst ein steiler Anstieg des Potentials bis zu einem Maximum, von dem an es langsam auf Null abfällt. Ausgehend von einem Ersatzmodell stellt Verf. die Potentialzeitkurven theoretisch dar, wobei sich eine genügende Übereinstimmung mit dem Experiment ergibt.

R. Jaeger.

J. Cayrel. Sur le contact métal-sulfure cuivreux. C. R. 185, 46—48, 1927, Nr. 1. Verf. hat die Änderungen des elektrischen Widerstandes des Kontaktes Metall— Cu_2S unter der Wirkung eines Gleichstromes von wachsender oder abnehmender Intensität untersucht. Der Kontakt wurde von einem Metalldraht von 0,5 mm Durchmesser gebildet, welchen ein Cu_2S -Kristall lose berührte. Die benutzten Metalle waren Pt, Au, Ag, Cu, Al. Es werden einige empirische Gesetzmäßigkeiten über die Wirkung dieser losen Kontakte angegeben. Szivessy.

Franz Quittner. Die elektrolytische Leitfähigkeit des Glases bei hohen Feldstärken. Wiener Ber. 136 [2a], 151—173, 1927, Nr. 3/4. Nach Wiener Anz. 1927, S. 43, Nr. 8 berichtet; vgl. diese Ber. 8, 1046, 1927.

J. Drucker. Elektrischer Leitungswiderstand, spezifische Wärme und Umwandlungsvorgänge fester Metalle. ZS. f. phys. Chem. 130, 73—690, 1927. [S. 92.] Scheel.

J. M. Corbino. The Electronic Theory of the Voltaic Cell. Phil. Mag. (7) 4, 436—446, 1927, Nr. 22. Allgemeine Betrachtungen betreffend den Voltaeffekt in galvanischen Elementen (Daniellelement). Dadieu.

Livingston R. Morgan and Olive M. Lammert. Factors influencing the accuracy of measurements of the electrical conductance of liquids and solutions. II. A discussion of the bridge assembly for the measurement of electrical conductance with particular reference to the Vreeland-oscillator as a source of current of constant frequency. Journ. Amer. Chem. Soc. 48, 1220—1233, 1926, Nr. 5. Die Verf. unternehmen es, die verschiedenen Fehlerquellen, die bei der Messung der Leitfähigkeiten von Elektrolyten mit Wechselstrom unterlaufen, systematisch zu untersuchen. Besonders eingehend wurden die Stromquellen geprüft und von diesen wieder der Vreelandröhrensender, der von Taylor und Acree für besonders geeignet befunden war, weil er nur wenig Oberschwingungen und geringe Frequenzschwankungen zeigen soll. Demgegenüber stellen die Verf. doch beträchtliche Schwankungen der Frequenz fest, die immerhin Komplizierungen des Senderaufbaues nötig machen. Mit der Belastung ändert sich die Frequenz wenig, solange nur die Kapazität zwischen dem Sender und dem Belastungskreis nicht zu groß ist. Andernfalls ist eine starke Rückwirkung auf die Frequenz des Generators bei Verstimmungen des Verbraucherkreises wahrnehmbar. Der gleichfalls untersuchte kleine Röhrensender (Vreeland Type D) ließ sich nie über längere Zeit konstant halten. Die Angaben über Normalwiderstände beschränken sich auf die Standards von Curtis und Grover, die von ihren Herstellern auf 0,004% genau abgeglichen geliefert werden. Das Bureau of Standards schreibt vor, daß

diese Widerstände vor ihrer endgültigen Eichung erst 6 Monate abgelagert werden müssen. Trotzdem haben die Verff. gefunden, daß ihre Widerstände sich innerhalb von 3 Jahren um 0,3 % geändert haben, so daß für Präzisionsmessungen eine häufige Nacheichung erforderlich ist. Die Reproduzierbarkeit der Einstellungen mit der Brücke selbst beträgt 0,002 % in der Mitte. Einige technische Angaben über Erdung und statischen Schutz der verschiedenen Teile der Apparatur gegenüber einander werden gemacht.

Sewig.

I. I. Shukoff. Smooth Electrodes for p_H and Conductivity Measurements. Nature 120, 14, 1927, Nr. 3009. Zur Bestimmung der Konzentration der H^+ -Ionen eignen sich sehr gut Platinalektroden, die elektrolytisch mit Gold und dann mit einer ganz dünnen Schicht von metallischem Platin, Iridium, Rhodium oder Palladium bedeckt sind. Sie geben eher konstante Potentiale als mit Platin schwarz bedeckte Elektroden. Derartige Elektroden eignen sich auch, falls die dünne Metallschicht aus Platin besteht, sehr gut zu Leitfähigkeitsmessungen, da sie selbst in methylalkoholischen Lösungen ein scharfes Tonminimum geben, während mit Gold und Rhodium bedeckte Elektroden für diesen Zweck unbrauchbar sind. Das Urteil über die Verwendbarkeit von mit Palladium oder Iridium bedeckten Elektroden steht noch nicht fest. Böttger.

Erik Larsson. Zur elektrolytischen Dissoziation der zweibasischen Säuren. III. Bestimmung zweiter Dissoziationskonstanten aus Löslichkeitsversuchen. ZS. f. anorg. Chem. 155, 247—254, 1926, Nr. 3. Verf. berechnet die zweiten Dissoziationskonstanten zweibasischer Säuren aus der gegenüber der Löslichkeit in reinem Wasser vergrößerten Löslichkeit einer schwachen Hilfssäure in den Lösungen des sekundären Natriumsalzes der betreffenden Säure. Für die rechnerische Auswertung lassen sich sechs Grundgleichungen aufstellen; zwei werden aus der analytischen Zusammensetzung [Konzentration des Natriumsalzes und Konzentration (d. i. Löslichkeit) der Hilfssäure], eine aus der Bedingung der elektrischen Neutralität und die drei übrigen als Definitionsgleichungen der Dissoziationskonstanten erhalten. Aus diesen sechs Gleichungen läßt sich die zweite Dissoziationskonstante der als Natriumsalz eingeführten Säure ermitteln. Es ergeben sich folgende Resultate:

Zweibasische Säure	Als Hilfssäure wurde benutzt	$\log K_2$
Oxalsäure	Benzoësäure	— 4,17
Bernsteinsäure	Benzoësäure	— 5,6
Fumarsäure	Zimtsäure	
	Benzoësäure	
	Hippursäure	
1-Äpfelsäure	Benzoësäure	— 5,14
d-Weinsäure	Benzoësäure	— 4,29
	Hippursäure	

H. Brandes.

H. C. Hepburn. The influence of electrolytes in electroendosmosis. Proc. Phys. Soc. London 38, 363—377, 1926, Nr. 5. Es werden die Ergebnisse von Versuchen über Elektroendosmose einiger wässriger Lösungen in Glasdiaphragmen mitgeteilt. Das Potential ζ an der Grenzfläche Glas—wässrige Lösung nimmt anfänglich mit der Konzentration der Lösung zu, durchläuft ein Maximum und nimmt dann in den Lösungen von HCl , KCl und $BaCl_2$ mit weiter

steigender Konzentration regelmäßig ab, in Übereinstimmung mit den Messungen von Kruyt. Höhere Werte von ζ wurden bei Konzentrationen unter 0,0007 molar erhalten, wenn die Lösungen mit destilliertem Wasser der Leitfähigkeit $8 \cdot 10^{-6} \text{ cm}^{-1} \Omega^{-1}$ anstatt mit reinstem Wasser (Leitfähigkeit $1 \cdot 10^{-6} \text{ cm}^{-1} \Omega^{-1}$) angesetzt wurden. Bei BaCl_2 verschwindet dann das Maximum der Kurve vollständig. Es ist also wichtig, bei elektroendosmotischen Bestimmungen reinstes Wasser zu verwenden. Der Einfluß der Leitfähigkeit auf den endosmotischen Strom wurde durch Messungen des Stromes, der durch das Diaphragma während einer Messung hindurchfließt, bestimmt. Die Ergebnisse sind in Übereinstimmung mit der Theorie von Smoluchowsky, wonach die elektroendosmotische die gewöhnliche galvanische Leitfähigkeit vergrößert. Es folgt weiter aus der Theorie von Smoluchowsky, daß die Dicke der elektrischen Doppelschicht bei den Versuchen ebenfalls ein Maximum durchläuft, woraus weiter folgt, daß die negative Ladung pro Flächeneinheit der Wandschicht gegen das Glas mit der Konzentration bis 0,005 molar bei Lösungen von HCl und BaCl_2 zunimmt (höhere Konzentrationen wurden nicht untersucht). Bei KCl nimmt die Ladung mit der Konzentration von 0,0005 molar aufwärts zu.

Güntherschulze.

Philipp Gross. Über Verdünnungswärmen von Elektrolytlösungen. Monatsh. f. Chem. **48**, 243—250, 1927, Nr. 5/6. [S. 93.]

A. Thiel. Die Korrosion der Metalle als elektrochemisches Problem. Nach Versuchen in Gemeinschaft mit Herrn J. Eckell. ZS. f. Elektrochem. **33**, 370—382, 1927, Nr. 9. [S. 32.] Handel.

H. L. Brose. The Motions of Electrons in Oxygen. Phil. Mag. (6) **50**, 536—546, 1925, Nr. 297. Die Abhängigkeit der Beweglichkeit der Elektronen in Sauerstoff von der Feldstärke wird gemessen und die Ergebnisse in Form von Tabellen und Kurven mitgeteilt. Güntherschulze.

J. Hulten Wolfenden. Critical potentials of hydrogen in the presence of catalytic nickel and copper. Proc. Roy. Soc. London (A) **110**, 464—476, 1926, Nr. 754. Verf. kritisiert zunächst die Messungen von Gauger (Journ. Amer. Chem. Soc. **46**, 674, 1924) über die kritischen Spannungen von Wasserstoff in Gegenwart von katalytischem Nickel. Dann wird ein abgeänderter Apparat zur Ausführung solcher Messungen beschrieben. Durch Vergleich der Ergebnisse mit den Werten, die sich ergaben, wenn molekularer Wasserstoff die hauptsächliche Ionenquelle war, wird geschlossen, daß bei katalytischem Nickel, gewöhnlichem Nickel und katalytischem Kupfer beträchtliche Mengen von atomarem Wasserstoff auf den Metalloberflächen vorhanden sind. Es wird gezeigt, daß die Wirkung eines katalytischen Metalles auf die Ionisierungskurve der eines glühenden Gitters ähnlich ist. Güntherschulze.

S. C. Biswas. Ionisation Potential of Hydrogen Fluoride. Nature **119**, 707, 1927, Nr. 3002. Glocke berechnete für die Ionisierungsspannung von Fluorwasserstoff den Wert $15,67 \pm 0,7$ Volt, wobei er einen Zerfall in H^+ und F^- voraussetzte. Mackay zweifelte diesen Wert an. Ebenso Duffendack. Verf. berechnete die Ionisierungsspannung des F zu 16,7 Volt, während Dingle sie neuerdings zu 17,0 Volt maß [Proc. Roy. Soc. London (A) **113**, 323—334, 1927]. Da nun die Ionisierungsspannungen von HCl , HBr , HJ sämtlich größer sind als die der Halogene selbst, ist anzunehmen, daß die Ionisierungsspannung von H_2F_2 ebenfalls größer ist als 16,7 Volt. Andererseits hat Fluorwasserstoff eine

ähnliche Struktur wie Neon und genau die gleiche Anordnung der äußeren Elektronen; also ist auch eine nahezu gleiche Ionisierungsspannung, also etwa 21,5 Volt zu erwarten. Endlich berechnet sich aus der Bohr-Sommerfeldschen Theorie 18,04 Volt.

Güntherschulze.

K. T. Compton and P. M. Morse. Theory of normal cathode fall in glow discharges. Phys. Rev. (2) 30, 305—317, 1927, Nr. 3. Verff. entwickeln die Theorie des normalen Kathodenfalles der Glimmentladung mit Hilfe des Prinzips: Die Potentialverteilung im Fallraum ist diejenige, die für den Stromdurchgang die günstigste ist und zugleich der Poissonschen Gleichung gehorcht. Die günstigste Potentialverteilung aber soll diejenige sein, bei der ein Elektron nach Verlassen der Kathode bei seinem Weg durch den Fallraum ein Maximum an Ionen erzeugt. Zur Berechnung der Ionisation wird die Townsendsche Gleichung $a = p N e - p N V_0/E$ benutzt, obwohl die Verff. selbst erklären, daß diese Gleichung auf falschen Voraussetzungen beruht. Die mittlere freie Weglänge l wird als von der Elektronengeschwindigkeit unabhängig angesehen. Die aus diesen Annahmen entwickelten Gleichungen werden mit Hilfe einer Näherungsmethode gelöst. Es ergibt sich

$$p d_n = 0,85 \frac{V_n}{N V_0} \left(1 + \frac{V_0}{0,97 V_n} + \dots \right),$$

$$\frac{j_n}{p^3} = 1,85 \cdot 10^{-4} \left(\frac{L}{M} \right)^{1/2} \frac{(kN)^{5/2} V_n^{3/2}}{(1 - n_0/n_d)}.$$

Darin bedeuten L , M und p mittlere freie Weglänge der Gasionen, Molekulargewicht der Gasionen und Gasdruck, d_n ist die Dicke des Fallraumes, j_n die normale Stromdichte, V_n der normale Kathodenfall, V_0 die Ionisierungsspannung, N die Konstante der Townsendschen Gleichung, n_0 die Zahl der Elektronen, die von der Kathode ausgehen, und n ihre Zahl im Abstand x , n_d im Abstand d von der Kathode. Verff. erhalten so folgende Tabellen:

Tabelle 1.

Werte der Konstanten N , V_0 , V_n , p in mm Hg; d in cm; Eisenkathode.

Gas	N	V_0 (Volt)	V_n (Volt)	$p d_n$ (ber.)	$p d_n$ (beob.)
N_2	12,4	27,6	253	0,77	0,419
Ar	13,6	17,3	165	0,66	0,356
H_2	5,0	26,0	270	1,81	0,900
He	2,8	12,3	160	4,25	1,660

Tabelle 2.

Werte von $p d_n$ bei Eisen- und Aluminiumkathoden nach Güntherschulze.

Gas	N_2	Ar	H_2	He	Ne	O_2	Mittel
$p d_n$ (Fe)	0,419	0,356	0,900	1,66	0,722	0,311	—
$p d_n$ (Al)	0,305	0,285	0,724	1,32	0,637	0,237	—
Quotient (beob.)	1,37	1,25	1,24	1,26	1,14	1,31	1,26
Quotient (ber.)	1,16	1,32	1,30	1,33	1,28	1,12	1,25

Tabelle 3.

 j_n in Milliamp./cm²; p in mm; V_n für Pt-Kathode.

Gas	N ₂	Ar	H ₂	He
V_n	232	162	300	165
n_d/n_0	21,5	27,9	62,0	109
$(j_n)^{1/2} p$ (ber.)	0,420	0,294	0,245	0,188
$(j_n)^{1/2} p$ (beob.)	I: 0,576 II: < 0,501	0,346 < 0,301	0,320 < 0,278	0,097 < 0,085

Bei der Ableitung der Gleichungen zeigt sich, daß die günstigste Potentialverteilung zugleich diejenige ist, die die Poissonsche Gleichung befriedigt, so daß ihre Innehaltung als einschränkende Bedingung wegfallen kann. Übersteigt die Stromdichte den normalen Wert, so verlangen die Raumladungen eine weniger günstige Potentialverteilung und infolgedessen einen größeren, den anormalen Kathodenfall.

Güntherschulze.

K. T. Compton and C. C. Van Voorhis. Heats of condensation of positive ions and the mechanism of the mercury arc. Proc. Nat. Acad. Amer. 13, 336—341, 1927, Nr. 5. Nach einem zuerst von Schottky und v. Issendorff angegebenen Kreisprozeß sind die Kondensationswärme φ_+ eines positiven Ions in einem Metall, die Kondensationswärme L des neutralen Atoms, die Austrittswärme φ_- des Elektrons und die Ionisierungsspannung V_i des kondensierten Gases verknüpft durch die Beziehung: $\varphi_+ = V_i + L - \varphi_-$. Die Verff. haben nun φ_+ und φ_- direkt gemessen mit Hilfe einer Thermosonde (Molybdänkügelchen) in dem stark ionisierten Gas einer Bogenentladung. Eine geeignete Kombination von elektrischen (Sondenströme und Raumpotential nach Langmuir) und thermischen (Temperaturerhöhung der Sonde bei Änderung des Sondenstromes bzw. Sondenpotentials) Messungen liefert unmittelbar die Größe von φ_- und von $(\bar{V}_+ + \varphi_+)$, wo \bar{V}_+ die mittlere kinetische Energie ist, mit der die positiven Ionen auf die Sonde treffen. (Bezüglich der Einzelheiten sei auf eine wichtige Arbeit von van Voorhis, Phys. Rev., September 1927, hingewiesen.) Für Argon an Molybdän ist $V_i = 15,3$ Volt, $L = 0$ und $\varphi_- = 4,7$ Volt, so daß die Schottkysche Gleichung $\varphi_+ = 10,6$ Volt ergeben würde. Die Messungen führten für $(\bar{V}_+ + \varphi_+)$ zu 1 bis 2 Volt, und da \bar{V}_+ zu etwa 1 Volt anzusehen ist, für φ_+ also zu der Größenordnung von 1 Volt. Dieser Befund $\varphi_+ \text{ ber.} > \varphi_+ \text{ gem.}$ läßt sich verstehen durch die Annahme, daß bei der Vereinigung eines Elektrons mit einem positiven Ion ein Teil der gewonnenen Energie durch Ausstrahlung verloren geht und führt die Verff. zu der für viele Fragen sehr bedeutungsvollen Verallgemeinerung der Schottkyschen Gleichung in der Form $\varphi_+ = r \cdot V_i + L - \varphi_-$, wo r meist erheblich kleiner als 1 anzusetzen sein wird. Eine Anwendung auf die Energiebilanz an der Kathode des Quecksilberbogens, in der φ_+ eine Rolle spielt, zeigt, daß es nun (entgegen dem Sachverhalt bei Benutzung des Schottkyschen Wertes nach Güntherschulze und dem Referenten) nicht mehr möglich zu sein scheint, die Energiebilanz unter der Annahme einer thermischen Elektronenemission zu befriedigen. Als Ausweg schlagen die Verff. die von Holm, Langmuir u. a. bereits vermutungsweise geäußerte Annahme einer Elektronenbefreiung durch das starke Feld der Kathodenfallraumladung vor. Als eine zweite für die Bogentheorie wichtige Folgerung ergibt sich nebenbei, daß auch die Verdampfungswärme

an der Hg-Kathode bisher zu hoch geschätzt worden ist, und daß man es nicht mit einer Verdampfung im eigentlichen Sinne, sondern vielmehr mit einer Ausschleuderung von Tröpfchen oder größeren Atomaggregaten zu tun hat. *Seeliger.*

James Taylor. Ionization by Collision and a „Photoelectric Theory“ of the Sparking Potentials. A Reply to Mr. Huxley. Phil. Mag. (7) 4, 505–511, 1927, Nr. 22. Der Verf. [Proc. Roy. Soc. London (A) 114, 73, 1927; Phil. Mag. (7) 3, 753, 1927] hat im Anschluß an die neueren Untersuchungen von J. J. Thomson eine Theorie der Zündung der Glimmentladung entwickelt, die durch die Annahme eines photoelektrischen Effektes der von den positiven Ionen ausgesandten Strahlung dem experimentell festgestellten Einfluß der Elektrodenbeschaffenheit auf die Zündspannung gerecht zu werden trachtet. Hier wird die Theorie gegen Angriffe verteidigt, die H. G. L. Huxley [Phil. Mag. (7) 3, 1056, 1927] ganz im Sinne Townsends gegen sie gerichtet hat.

K. Przibram.

J. D. Morgan. The Three-Point Spark Gap. Phil. Mag. (7) 4, 91–100, 1927, Nr. 20. Es ist seit langem bekannt, daß man die Durchschlagsspannung einer Funkenstrecke verkleinern kann durch Anordnung einer dritten Elektrode und einer Hilfsentladung zwischen dieser und einer der Hauptelektroden. Veranlaßt durch eine Untersuchung von Wynn-Williams (Phil. Mag., Februar 1926), zeigt der Verf., daß die Wirksamkeit der Hilfsentladung in Übereinstimmung mit der Ansicht von Wynn-Williams auf der Vorionisierung der Hauptentladungsstrecke durch das von der Hilfsentladung ausgesandte Licht beruht. Er untersucht dann ferner einen, ebenfalls von Wynn-Williams beschriebenen Effekt einer in die Entladungsbahn gebrachten spitzen Hilfselektrode und klärt auch deren Wirksamkeit weitgehend auf.

Seeliger.

H. Ollivier. Décharges à la surface des diélectriques. Journ. de phys. et le Radium (6) 8, 96 S, 1927, Nr. 6. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 249.] Der Verf. beschreibt eine Reihe von Erscheinungen, die er durch elektrische Einwirkungen auf Paraffinoberflächen mit nachträglicher Versilberung oder auf photographischen Platten erhalten hat. Es handelt sich, soweit die Beschreibung ohne begleitende Abbildungen verständlich ist, um 1. große positive und negative Gleitfiguren, 2. von der Kathode gegen die Anode wandernde Kugelfünkchen, wie sie schon von Precht, Leduc und anderen beobachtet worden sind, 3. Entladungsfiguren, die beim Eintauchen einer elektrisierten dielektrischen Platte in eine mehr oder weniger leitende Flüssigkeit entstehen. Diese haben bei negativer Elektrisierung der Platte positiven Charakter und umgekehrt, und senden, wenn die Flüssigkeit nicht zu gut leitet, „Wurzeln“ in diese hinein. *K. Przibram.*

A. M. Skellett. A hot wire vacuum gauge. Journ. Opt. Soc. Amer. 15, 56–58, 1927, Nr. 1. [S. 4.] *Güntherschulze.*

C. H. Kunsman. The thermionic emission from iron-alkali mixtures used as catalysts in the synthesis of ammonia. Journ. Frankl. Inst. 203, 635–646, 1927, Nr. 5. Bei der Untersuchung der bei der Ammoniaksynthese verwendeten Katalysatoren, die außer aus Magnetit zu etwa 1% aus Aluminiumoxyd und 1% aus Alkali- oder Erdalkalioxyd bestehen, ergab sich eine glüh-elektrische Emission positiver Ionen des Alkali- bzw. Erdalkalimetalles. Die Bestimmung der Emission in Abhängigkeit von der Temperatur läßt darauf schließen, daß keine Veränderungen der Oberfläche auftreten, wie sie bei niedergeschlagenen Schichten (z. B. von Cs) gefunden wurden. Die Austrittsarbeiten

er positiven Ionen werden zu etwa 2 Volt gefunden, die gleichzeitig gemessenen Elektronen werden durch Reduktion des Gemisches mit Wasserstoff auf etwa die Hälfte vermindert, bleiben aber in allen Fällen größer als die Austrittsarbeiten für die positiven Ionen. Die wahrscheinliche Bedeutung dieser Untersuchungen für die Kenntnis der Oberflächenkatalyse wird eingehend erörtert. *Bareiss.*

dwin H. Hall. Thermionic emission and the „universal constant“ A . *Proc. Nat. Acad. Amer.* **13**, 315—326, 1927, Nr. 5. Vom Standpunkt der dualistischen Theorie der Leitfähigkeit wird die Elektronenemission behandelt. Besonders seit Verf. der von Dushman geforderten Universalität der Konstanten A des Emissionsgesetzes $J = A \cdot T^2 e^{-b_0/T}$ entgegen. Die Zahl der freien Elektronen im Metall wird als von der Temperatur abhängig eingeführt und es ergibt sich eine von der Temperatur abhängige Austrittsarbeit. Als Gleichung für die Elektronenemission wird dann angegeben: $J = A' \cdot T^{(q+0,5)} \cdot e^{-b_0/T}$ mit einem materialabhängigen A' . *Bareiss.*

erta Karlk. Über die Abhängigkeit der Szintillationen von der Beschaffenheit des Zinksulfids und das Wesen des Szintillationsvorganges. *Mitteilungen aus dem Institut für Radiumforschung* Nr. 209. S.-A. *Wiener Ber.* **136**, 531—561, 1927, Nr. 7; *Wiener Anz.* 1927, S. 126, Nr. 17. Es wird eine photometrische Methode beschrieben, die es gestattet, den Zusammenhang zwischen der Restreichweite des auftreffenden α -Teilchens und der Helligkeit der in einem Zinksulfidkupferphosphor erzeugten Szintillation zu verfolgen. Es wird die Bedeutung der Korngröße und Szintillationsfähigkeit des Materials untersucht. Es ergibt sich, daß die Größe der verwendeten Kristalle durchaus maßgebend ist für den Verlauf der Kurven, die für die einzelnen Zinksulfide den Zusammenhang der Szintillationshelligkeit mit der Restreichweite darstellen. Es wird ferner auf eine Proportionalität hingewiesen zwischen Szintillationshelligkeit und Gesamtzahl der auf dem Wege im Zinksulfid erzeugten Ionen. Dadurch wird die — auch schon von anderer Seite gemachte — Annahme bestätigt, daß es sich bei dem Szintillationsvorgang um eine Einwirkung auf die Frenardschen Zentren im Zinksulfidkupferphosphor handelt, die in jedem Bahnlement proportional dem Ionisationsvermögen verläuft. Bei schlecht szintillierenden Substanzen treten Abweichungen ein; es werden Vermutungen für die Ursache besprochen. Es wird auch der Einfluß der optischen Absorption und Reflexion im Kristall geprüft. Dieser erweist sich als sehr gering. Ferner wird eine Reihe von Versuchen beschrieben, deren Zweck es war, festzustellen, wie groß die Helligkeitsunterschiede von Szintillationen, erzeugt durch α -Teilchen gleicher Geschwindigkeit, in einem bestimmten Zinksulfidmaterial an verschiedenen Punkten des Gesichtsfeldes sind. Es zeigte sich auch hier wieder ein großer Einfluß der physikalischen Eigenschaften des Materials, vorwiegend der Korngröße. Bei kleinkörnigem und inhomogenem Zinksulfid konnten bedeutende Helligkeitsunterschiede nachgewiesen werden, während große Körner von hoher Szintillationsfähigkeit nur eine geringe Helligkeitsinhomogenität aufweisen. *K. W. F. Kohlrausch.*

Iarietta Blau. Über die photographische Wirkung von H-Strahlen. II. *Mitteilungen aus dem Institut für Radiumforschung* Nr. 208. S.-A. *Wiener Ber.* **136** [2a], 469—480, 1927, Nr. 7; *Wiener Anz.* 1927, S. 125—126, Nr. 17. Es wird zunächst eine Versuchsanordnung zum photographischen Nachweis von natürlichen α -Teilchen beschrieben, die eine große Anzahl gut ausgebildeter Punktreihen lieferte. Es zeigte sich, daß die Bromsilberkörner in durch H-Strahlen erregten Punktfolgen weniger dicht aneinanderliegen als bei α -Bahnen. Die Länge der

Punktfolgen ist ein Maß für die Restreichweite der wirkenden H-Partikeln, doch läßt sich nur ein Bruchteil von H-Partikeln kurzer Reichweite als Punktfolgen erfassen. Durch Verwendung der retrograden Methode können auch H-Strahlen aus zertrümmerten Atomen photographisch nachgewiesen werden. Die Ergebnisse stehen zahlenmäßig in keinem Widerspruch mit den in Wien mit der Szintillationsmethode beobachteten Untersuchungen und liefern eine weitere Stütze für die Zertrümmerbarkeit des Kohlenstoffatoms.

K. W. F. Kohlrausch

Berta Zekert. Zur Verfärbung des Steinsalzes und des Kunzits durch Becquerelstrahlen. Mitteilungen aus dem Institut für Radiumforschung Nr. 203. Wiener Anz. 1927, S. 79, Nr. 11; Wiener Ber. 136 [2a], 337—356, 1927, Nr. 5/6. Es werden die Resultate quantitativer, experimenteller Untersuchungen der Verfärbung durch β - γ -Strahlen und der Entfärbung im Dunkeln dargelegt. Die bei verschiedenen Temperaturen angestellten Entfärbungsversuche am Steinsalz und Kunzit galten vor allem einer Bestimmung der Abhängigkeit der Dunkelreaktion von der Temperatur. Sie ergaben, daß die Konstante der Entfärbungsgeschwindigkeit der labilsten Zentren bei beiden Mineralien das van't Hoff'sche Gesetz der Reaktionsgeschwindigkeit befolgt: $\ln \delta = -C/T + B$, und daß einer Temperatursteigerung von 20 auf 30° ein Anwachsen des δ beim Steinsalz für 440 m μ auf das Doppelte, für 480 m μ auf das 2,34fache und beim Kunzit für 670 m μ auf das 1,8fache entspricht. Außerdem konnte schon weit unterhalb 200° beim Steinsalz eine photometrisch nachweisbare irreversible Zunahme der Absorption in den längeren Wellen, beim Kunzit ein deutlich sichtbarer Farbumschlag von Grün in Rot festgestellt werden. Diese Erscheinungen werden durch eine parallel mit der Ausheizung laufende Umwandlung der Farbzentren gedeutet. Es wird auch auf die Analogie hingewiesen, die sich in dem Verhalten der braunen und blauen Zentren des Steinsalzes und der grünen und roten des Kunzits bemerkbar machte. Hierauf folgen die Ergebnisse von Verfärbungsversuchen, die am Steinsalz bei verschiedenen Temperaturen ausgeführt wurden. In Übereinstimmung mit den bisher gewonnenen Erfahrungen und mit K. Przibrams Theorie lassen sich die Anstiege der Verfärbungskurven nicht durch eine Zentrenart, wohl aber durch die Annahme mehrerer verschieden stabiler Zentrenarten erklären und es werden die Sattwerte, die sehr stark von der Temperatur abhängen, viel früher erreicht als bei Zimmertemperatur. Verfärbungsversuche an einem kalifornischen Kunzit bestätigten den schon von M. Bélař beobachteten zweistufigen Anstieg der Absorption, der sich nach K. Przibram in befridigender Weise durch eine Übereinanderlagerung einer stabilen und einer labilen Zentrenart, die durch die Strahlung auch zerstört wird, erklären läßt.

Kohlrausch

Elisabeth Kara-Michailova. Helligkeit und Zählbarkeit der Szintillationen von magnetisch abgelenkten H-Strahlen verschiedener Geschwindigkeit. Mitteilungen aus dem Institut für Radiumforschung Nr. 204. Wiener Anz. 1927, S. 79—80, Nr. 11; Wiener Ber. 136 [2a], 357—368, 1927, Nr. 5/6. Es werden Zählungen nach der Szintillationsmethode an natürlichen H-Teilchen ausgeführt, deren Geschwindigkeit durch ihre Ablenkung in einem Magnetfeld bestimmt wurde. Die Versuche ergeben, daß mit guter Optik und ausgesuchtem Schirmmaterial (ZnS—Cu) H-Teilchen von einer Geschwindigkeit von $7 \cdot 10^8$ cm/sec sehr lichtschwache Szintillationen erzeugen, so daß geschulte Beobachter nur mehr gegen 30 % der tatsächlich vorhandenen Zahl erfassen. Ein Helligkeitsvergleich mit Szintillationen schneller α -Strahlen ergab eine stete Abnahme der Helligkeit von H-Strahlen im Bereich von 11 bis 2 cm Restreich-

eite und eine weitere raschere von 2 bis 0,7 cm. Es muß daraus der Schluß gezogen werden, daß H-Teilchen von einer Geschwindigkeit $v < 1 \cdot 10^9$ cm/sec nicht mehr mit Sicherheit gezählt werden können. *Kohlrausch.*

Karl Przibram. Weitere Versuche über die Verfärbung gepreßter Salze. Mitteilungen aus dem Institut für Radiumforschung Nr. 206. Wiener Anz. 1927, S. 104—105, Nr. 15. Die Fortsetzung der Untersuchung über die Verfärbung des gepreßten Steinsalzes ergibt unter anderem, daß ein blau gewordenes Preßsalz nach Pulverisieren und neuerlichem Zusammenpressen gelb und hierauf in Lichte wieder blau wird, während natürliches Blausalz (A. Smekal) und durch Radiumbestrahlung und Erhitzen blau gewordenes Steinsalz beim Pressen violett und nicht gelb wird. Diese Tatsachen werden mit der größeren Labilität der Farbe (auch der blauen) des Preßsalzes in Beziehung gesetzt. Fluorit, der sonst durch Bestrahlung blau wird und Calcit, der sonst gelb wird, werden, nach dem Pressen, violett. Beim Calcit kann gezeigt werden, daß reine Gleitung den Verfärbungsprozeß nicht beeinflußt. Bei der Untersuchung einer größeren Zahl von käuflichen „chemisch-reinen“ Salzen ergeben sich Druckfarben, die, sofern sie überhaupt von der Färbung der ungepreßten Substanz abweichen, nur zwischen Violett und Türkisblau variieren. Bei manchen Substanzen wirkt Druck im selben Sinne auf die Verfärbbarkeit wie Glühen oder Schmelzen, bei anderen nicht. Insbesondere wird gefunden, daß ein K_2SO_4 , das sich ohne Vorbehandlung kaum merklich verfärbt, nach dem Erstarren aus der Schmelze bestrahlte, aber grün wird (Spuren von K_2CO_3 nach Goldstein), gepreßt statt geschmolzen sich violett verfärbt. Die Frage der „Aktivierung“ von Verunreinigungen durch Druck statt durch thermische Behandlung wird erörtert. *K. Przibram.*

Karl Przibram. Weitere Versuche über die Verfärbung gepreßter Salze. Mitteilungen aus dem Institut für Radiumforschung Nr. 206. S.-A. Wiener Ber. 136 [2a], 433—446, 1927, Nr. 7. Ausführliche Darstellung der in oben-gehender Anzeigernotiz angeführten Erscheinungen. *K. Przibram.*

J. Dasannacharya. The free path of excitation to emission of light, of a moving atom of hydrogen, and the free path c of its disturbance. S.-A. Rep. Brit. Ass. Southampton 1925, 2 S. *Güntherschulze.*

Gustav Ortner. Die K - β -Linien der Elemente der Eisenreihe. II. Mitteilungen aus dem Institut für Radiumforschung Nr. 205. Wiener Ber. 136 [2a], 39—377, 1927, Nr. 5/6; nach Wiener Anz. 1927, S. 83—84, Nr. 12 berichtet; vgl. diese Ber. 8, 2102—2103, 1927. *Scheel.*

J. Nasledow und T. Kačura. Einfluß der Entladungsform auf die Energieverteilung im kontinuierlichen Röntgenspektrum. ZS. f. phys. 44, 216—222, 1927, Nr. 3. [S. 75.] *Güntherschulze.*

W. S. Knipp. The Mounting of Thin Glass Windows. Nature 120, 56, 1927, Nr. 3013. [S. 4.] *Heinrichs.*

S. Bieler. Die Berechnung der magnetischen Suszeptibilität von $NaCl$ aus Daten über die Intensitäten der Röntgenstrahlenreflexionen. Proc. Trans. Roy. Soc. Canada (3) 20, Sect. III, 489—495, 1926. Ders. gibt eine Methode zur Berechnung der magnetischen Suszeptibilität aus den Kurven der Elektronenverteilung in den Atomen einer diamagnetischen Substanz

an. Diese Methode wird auf NaCl angewandt, wobei die von Bragg, James und Bosanquet und von Compton aus Messungen der Intensitäten der Röntgenstrahlenreflexionen erhaltenen Elektronenverteilungskurven zugrunde gelegt wurden. Die ziemlich befriedigende Übereinstimmung zwischen berechneten und beobachteten Suszeptibilitäten liefert eine neue Kontrolle der Gültigkeit der Berechnung der Elektronenverteilung aus Röntgenstrahlenreflexionsmessungen.

*E. Josephy.

T. F. Wall. Very intense magnetic fields. Electrician **97**, 156, 1926, Nr. 2514.

Jūichi Obata. The Effect of Magnetic Fields on Electrical Resistance of Some Alloys. Nagaoka-Festschrift, Tokyo 1925, S. 219—239. Güntherschulze.

Saburō Umino. On the Heat of Transformation of Nickel and Cobalt. Sc. Reports Tōhoku Univ. **16**, 593—611, 1927, Nr. 5. [S. 93.] Sewig.

Vladimir Karapetoff. Mechanical Forces Between Electric Currents and Saturated Magnetic Fields. Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. **46**, 897—903, 1927, Nr. 9. Der allgemeine Fall der gegenseitigen Anziehungen zwischen N unabhängigen Stromleitern in einer Umgebung mit von Punkt zu Punkt veränderlicher Permeabilität und Sättigung ist kaum zu lösen. Verf. löst einfache Fälle, die später verallgemeinert werden. Leicht zu übersehen ist z. B. der Fall eines Einzelleiters in einer Umgebung mit konstanter Permeabilität. Die auf ihn einwirkenden mechanischen Kräfte wirken in der Weise, daß der Kreis sich so zu verändern sucht, daß eine Induktanz einen maximalen Wert annimmt. Als wichtiges Resultat der Verallgemeinerung auf zwei Stromkreise in einem teilweise der Sättigung unterworfenen Mittel erscheint ein Integralausdruck, der als eine Verallgemeinerung der Gleichung $M_{12} = M_{21}$ für teilweise der Sättigung unterworfenen Medien zu gelten hat.

Sewig.

J. Walter Roper. Experimental Measurements of Mechanical Forces in Electric Circuits. Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. **46**, 913—915, 1927, Nr. 9. Die von zwei gegeneinander beweglichen Teilen eines Stromkreises aufeinander ausgeübten mechanischen Kräfte werden durch eine einfache Vorrichtung gemessen. Der eine Teil des Stromkreises ist fest, der andere hängt an einem Wagebalken. Durch auf die andere Seite der Wage aufgelegte Gewichte werden die Kräfte kompensiert. Es werden Kurven für runde und rechteckige Stromkreise angegeben, die im allgemeinen gute Übereinstimmung mit den theoretisch berechneten Werten zeigen.

Sewig.

S. Uda. High angle radiation of short electric waves. Proc. Inst. Radio Eng. **15**, 377—385, 1927, Nr. 5. Es wird eine Apparatur zur Untersuchung der Feldverteilung einer in einer ihrer Harmonischen schwingenden vertikalen Antenne beschrieben. Als Sender dient ein mit $\lambda = 2,66$ m schwingender Gegentakt-Röhrensender, als Empfänger ein kleiner Hertzscher Oszillator, in welchen ein aus Detektor und Milliampermeter bestehender Anzeige- bzw. Meßkreis eingeschaltet ist. Der Empfangskreis ist, in der Höhe verstellbar, in einem 10 m hohen Gerüst aufgehängt, so daß das Feld unter verschiedenen Erhebungswinkeln gemessen werden kann. Die Ergebnisse werden in Form von Polardiagrammen für Antennenschwingungen von $\lambda/2$, λ , $3/2\lambda$, 2λ , $3/4\lambda$, $5/4\lambda$, $7/4\lambda$ und $9/4\lambda$ angegeben. In allen Fällen wird ein beträchtlicher Teil der Energie unter hohem Winkel ausgestrahlt, auch wenn die Antenne geerdet ist, während die Strahlung entlang der Erdoberfläche stets klein ist. Bei einer Antennenlänge von $7/4\lambda$ oder

erscheinen mehrere Maxima. Da nur die vertikale Feldkomponente gemessen wurde, können die Kurven nicht exakt mit der Theorie verglichen werden. Es werden verschiedene Versuche über Reflexion an zur Senderantenne parallel gespannten Drähten angestellt, aus welchen der Verf. ein System („Wellenkanal“) abgeleitet hat, welches eine bisher nicht erreichte Richtwirkung haben soll. Daselbe besteht aus mehreren parallel zur Senderantenne entlang der Richtung maximaler Intensität ausgespannten ungeerdeten Drähten. *Sewig.*

saac Koga. A new frequency transformer or frequency changer. Proc. Inst. Radio Eng. 15, 669–678, 1927, Nr. 8. Wird dem Gitter einer in der Frequenz f_0 schwingenden Dreielektrodenröhre eine Wechselspannung von der Frequenz $f' > f_0$ aufgezwungen, so springt f_0 , sobald f' eine genügend große Amplitude erreicht hat, in $\frac{1}{2}f'$ oder eine andere ganzzahlig in f' enthaltene Frequenz um. Hält man andererseits die Amplitude von $f' \neq f_0$ konstant und variiert die Frequenz f' , so tritt ebenfalls dies Umspringen in die nächste Unterschwingung ein. Hierdurch ergibt sich eine Methode zur Herstellung harmonischer Unterschwingungen (Teilschwingungen) einer gegebenen Frequenz. Die Erscheinung der „Anziehung“ der Frequenzen (Umspringen bei Variation der Frequenz) ist bereits früher für den Fall nahezu gleicher Schwingungszahlen beschrieben worden (Synchronisierung). Die in dem Schwingungskreis nach dem Umspringen erzeugten Schwingungen f'' enthalten nur einen geringen Betrag ihrer zweiten Harmonischen (also f' selbst). Wenn das Verhältnis von Eigenschwingung und erregender Schwingung sehr von $\frac{1}{2}$ verschieden ist, so nimmt das System eine andere Frequenz an, und zwar sucht es automatisch diejenige Unterschwingung von f' auf, die f_0 am nächsten ist. Es wird eine Kombination zwischen einer durch einen piezoelektrischen Kristall gesteuerten Senderöhre und einer die Frequenz reduzierenden Verstärkeröhre beschrieben, ferner eine Meßanordnung für die oszillographische Aufnahme beider Schwingungen. Bei der beschriebenen Anordnung tritt das Synchronisieren (Umspringen nach einer Unterschwingung) bei einer anregenden Wechselspannung von 7 Volt auf. Bei mehr als 11 Volt anregender Spannung enthält die resultierende Schwingung bereits eine beträchtliche Komponente von ersterer, wenn man noch stärker anregt, wirkt die zweite Röhre natürlich nur mehr als Verstärker. Läßt man die Anodenspannung unter einen bestimmten Betrag sinken, so kann die Röhre die reduzierte Frequenz nicht mehr aufrechterhalten und fällt aus dem Tritt. Unterschwingungen höherer Ordnung enthalten, nach den Oszillogrammen zu urteilen, beträchtlich die höheren Harmonischen. Zur Erklärung der Erscheinungen wird außer dem Anziehungseffekt die nicht lineare Charakteristik der Röhre herangezogen. *Sewig.*

Balth. van der Pol and J. van der Mark. Frequency Demultiplication. Nature 120, 363–364, 1927, Nr. 3019. Bekanntlich kann man aus einer Glimmlampe, einem Kondensator und einem hohen Widerstand ein schwingungsfähiges System zusammensetzen, dessen Eigenfrequenz wesentlich von dem Produkt $C R$ abhängt. Wird mit diesem System ein Kreis mit einer Frequenz $E_0 \sin \omega t$ gekoppelt, dessen Amplitude einen den Daten des Systems angepaßten Wert haben soll, so zeigt sich, daß man, ausgehend von Resonanz zwischen beiden Kreisen, den Kondensator C ziemlich weitgehend verstimmen kann, ohne daß sich die Frequenz ändert. Bei einem gewissen Wert von C tritt aber plötzlich ein Umspringen der Schwingung ein, derart, daß die neue Schwingung die Hälfte, ein Drittel usf. der Frequenz der Grundschwingung hat. Hierdurch ist eine Methode zur Herstellung harmonischer Unterschwingungen gegeben. Den Verf. gelang noch die

Beobachtung der 40. harmonischen Unterschwingung. Bei jedem Umspringen tritt eine Zone nicht definierter Frequenz auf, die sich im Fernhörer als Geräusch bemerkbar macht. Die Methode ist ähnlich der von Koga (Proc. Inst. Radio Eng. 15, 669, 1927, Nr. 8; vgl. das vorstehende Referat), wo als schwingungsfähiges System an Stelle der Glimmlampe ein Röhrensender genommen wird. *Sewig.*

A. Hund. Note on piezoelectric generators with small backaction. Proc. Inst. Radio Eng. 15, 725—726, 1927, Nr. 8. Der im Gitterkreis eines Röhrensenders liegende piezoelektrische Kristall ist über ein der Spule des Schwingungskreises koaxiales, zylindrisches Kupferrohr mit dem Anodenkreis gekoppelt. Das Rohr kann geschlossen oder mit einem axialen Schlitz versehen sein und parallel der Spulenachse verschoben werden. Angaben über eine belastungsunabhängige, von Quarzresonatoren gesteuerte Zweiröhrenschaltung. *Sewig.*

Allen Astin. Wave form of free electrical oscillations: self capacity effect in multilayer coils. Phys. Rev. (2) 27, 815, 1926, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es werden die freien Schwingungen einer in mehreren Lagen gewickelten Spule, mit und ohne zusätzliche Kapazität, gemessen. Frequenzen, Kapazitäten und Dämpfungsgrad der Spule werden aus den Ergebnissen ermittelt. Der Widerstand wird aus dem Dekrement errechnet. Bei einer mehrlagigen Spule von rechteckigem Windungsquerschnitt, die in verschiedenen Abschnitten gewickelt ist, von welchen die unbenutzten jedesmal abgeschaltet werden, ist die Eigenschwingung fast unabhängig von der Anzahl der eingeschalteten Windungsabschnitte. *Sewig.*

Masao Hashimoto. On the Transit Velocity of Radio Wave along Geodetic Line. Proc. Imp. Acad. Tokyo 2, 476—478, 1926, Nr. 9. Beim Empfang der Zeitzeichen, die von Bordeaux und Saigon ausgesandt werden, in Tokyo stellt sich eine Zeitdifferenz von einigen hundertstel Sekunden heraus, die der Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Wellen entspricht. Die Messungen zeigen, daß der Weg der Wellen länger als die geodätische Linie ist. *F. A. Fischer.*

R. Mesny. Sur l'énergie rayonnée par les réseaux électromagnétiques. C. R. 184, 1047—1050, 1927, Nr. 18. Verf. versucht, für die Strahlung einer Antennengruppe eine handliche Formel zu erhalten, indem er die Gruppen durch eine kontinuierliche Stromschicht ersetzt, deren Höhe h klein zur Wellenlänge ist. Für eine Gruppe aus n Antennen von der Breite l gilt für den Strahlungswiderstand die Formel

$$W = 30 \pi^2 \frac{h^2}{4l} n^2 J_{\text{eff}}^2.$$

Der Strahlungswiderstand einer einseitig strahlenden Gruppe mit Reflektor ist doppelt so groß. Die Formel gestattet einen Vergleich der von einer einzelnen Antenne und einer Gruppe gleicher aufgenommener Leistung in ihrer Achse ausgestrahlten Energie. Das Verhältnis Gruppe zu Hochantenne ist $2,67 l/\lambda$ bzw. $5,33 l/\lambda$ bei einer einseitig strahlenden Gruppe. *F. A. Fischer.*

William G. Baker and Chester W. Rice. Abridgment of Refraction of Short Radio Waves in the Upper Atmosphere. Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. 45, 535—539, 1926, Nr. 6. [S. 108.] *Sewig.*

E. F. W. Alexanderson. Polarization Changes Caused by Ground Absorption. Gen. Electr. Rev. 29, 553—554, 1926, Nr. 8. [S. 108.] *Güntherschulze.*

J. L. Eckersley. Short-wave wireless telegraphy. Journ. Inst. Electr. Eng. **65**, 600—644, 1927, Nr. 366. Inhalt: Fortpflanzung in der Atmosphäre und ihre Abhängigkeit von der Antennenhöhe und dem Strahlungswinkel. Richtungsfinder. Übertragung auf große Entferungen mit Wellen zwischen 5 und 10 m. Allgemeine Theorie der Ionenwirkung. Schwächung der Wellen durch Zusammenprall der Elektronen mit den Molekülen. *Güntherschulze.*

De Loss K. Martin, Glenn D. Gillett and Isabel S. Bemis. Some possibilities and limitations in common frequency broadcasting. Proc. Inst. Radio Eng. **15**, 213—223, 1927, Nr. 3. Bei der Verwendung von Gemeinschaftsstationen sind zwei Fälle zu unterscheiden: 1. Die Stationen senden verschiedene Programme. 2. Sie senden dasselbe Programm, das von einer einzigen Quelle kommt. Wenn die Trägerfrequenzen nicht genügend genau übereinstimmen, treten in beiden Fällen störende Schwebungstonen auf. Wenn die Trägerfrequenzen genau dieselben sind, zeigen sich im ersten Falle bei zu geringer Entfernung der Stationen dadurch Störungen, daß man mehrere Programme gleichzeitig hört. Um nur den gewünschten Sender zu hören, muß seine Lautstärke an dem Empfangspunkte viel größer als die des störenden sein. Wenn die Trägerfrequenzen nur in einigen Perioden pro Sekunde verschieden sind, wird zwar kein hörbarer Schwebungston auftreten, aber die Lautstärke wird stark pulsieren, falls die Amplituden der Feldstärken nahezu gleich sind. Wenn die Trägerfrequenzen nur ganz wenig verschieden sind, werden langsame Schwankungen der Lautstärke auftreten, ähnlich wie bei den natürlichen Fadingscheinungen. Auch im zweiten Falle gilt das, was oben über das Pulsieren und Schwanken gesagt ist. Da hier aber das gleiche Programm gesandt wird, können diese Erscheinungen auch für die verschiedenen Seitenbandfrequenzen und zwar zu verschiedenen Zeitpunkten auftreten, so daß eine Verzerrung der Sendung eintritt. Dann werden die Möglichkeiten besprochen, mehrere Sender mit derselben Frequenz arbeiten zu lassen: 1. Eine niedrige Frequenz wird an einer Zentralstelle erzeugt und über Leitungen an einzelnen Stationen zugeführt und dort auf die richtige Frequenz vervielfacht. 2. Die einzelnen unabhängigen Sender werden durch piezoelektrische Kristalle auf derselben Frequenz gehalten. Zum Schluß werden noch einige Meßresultate mitgeteilt. *Lohaus.*

J. Hollingworth. Polarisation of Wireless Waves. Nature **118**, 409, 1926, Nr. 2968. Bedeutsam für die Theorie der Ausbreitung elektrischer Wellen an der Erdoberfläche ist die öfters beobachtete Tatsache, daß die Reflexionen in den höheren Schichten der Atmosphäre mit einer nicht zu erwartenden Änderung des Polarisationswinkels verbunden sind. Verf. untersucht dies Phänomen durch Messung der absoluten Empfangsintensität: a) in der Fortpflanzungsebene, b) in einer zu dieser senkrecht orientierten Ebene, c) in verschiedenen Richtungen, wo die Resultate leicht mit den anderen verglichen werden können. Aus den Versuchen geht hervor, daß lange Wellen (14 000 m) ebenso wie kurze nachts durch Brechung in der oberen Atmosphäre polarisiert werden können (gilt in geringerem Maße auch tagsüber). Der Effekt muß lediglich durch die Brechung in der Atmosphäre hervorgerufen werden und kann nicht durch die bei Sonnenuntergang veränderten Leitfähigkeitsverhältnisse der Atmosphäre entstehen. *Sewig.*

R. Mesny et P. David. Les ondes très courtes en radiotélégraphie. C. R. **177**, 1106—1107, 1923, Nr. 22. Ein aus zwei Röhren bestehender Sender für kurze Wellen von 1 bis 2 m Wellenlänge ist gebaut worden. (Nähere Angaben fehlen.) Der Apparat soll größere Intensitäten hergeben als die früheren An-

ordnungen von Barkhausen und Kurz. Die geringste erreichte Wellenlänge war 1,20 m. Bei $\lambda = 1,60$ m haben die Verff. in einer Vertikalantenne von 80 cm Höhe Ströme von 0,6 Amp. erhalten, was einer Antennenenergie von 29 Watt entspricht. Bei Telephoniemodulation wurden Entfernungen von 2 km überbrückt. Sewig.

Heinrich Kafka. Ein Beitrag zur Theorie der Niederfrequenzverstärkung mit Widerstandskopplung. Jahrb. d. drahtl. Telegr. 29, 39—45, 1927, Nr. 2. Nachtrag. Ebenda 29, 190, 1927, Nr. 6. Die bei Widerstandsverstärkern durch die Röhrenkapazitäten entstehenden Frequenzabhängigkeiten der Verstärkung werden berechnet und in Vektordiagrammen anschaulich dargestellt. Es zeigt sich unter Annahme von Zahlenwerten, wie sie für heutige Verstärkerröhren als Durchschnitte angenommen werden dürfen, daß niedrige Frequenzen bis etwa 50 Hertz gegenüber Tonfrequenzen eine beträchtlich geringere Verstärkung und eine ebenfalls ins Gewicht fallende Phasenverschiebung erfahren. Die Diagramme werden auch für den Fall einer zum Anodenwiderstand parallel geschalteten weiteren Verstärkerstufe und für den Fall erörtert, daß sich der Anodenstrom derselben mit der Frequenz ändert. In einem Schlußwort bemerkt der Verf., daß die vorliegende Arbeit eine Anregung zur vektoriellen Behandlung von Verstärkerproblemen sein sollte. Sewig.

W. Immler. Ein gegenazimutaler Kartenentwurf zur Ermittlung der Azimutgleichen für kleine und mittlere Entfernungen von der Funkbake. Jahrb. d. drahtl. Telegr. 30, 60—66, 1927, Nr. 2. Es wird eine Meßkarte zur Ermittlung von Azimutgleichen bei kleinen und mittleren Entfernungen von einer Funkbake beliebiger Lage beschrieben. Die Azimutgleiche wird festgelegt durch die Größe p des Lotes vom geglißten Schiffsort auf die Azimutgleiche und dessen Richtung φ gegen den Meridian. Die Differenz σ zwischen dem beobachteten Azimut A_z und φ , die aus der Breite des geglißten Ortes und dem Längenunterschied λ zwischen geglißtem Ort und der Funkbake berechnet werden kann, wird tabelliert. Das Lot p ist das Produkt aus der Differenz σ zwischen beobachtetem Azimut A_z und dem für den geglißten Ort vorausberechneten Azimut a_r und einem Faktor f , der eine Funktion des sphärischen Abstandes des geglißten Ortes vom Meridian der Funkbake und des Azimuts a_r am geglißten Ort ist. Zur Bestimmung von a_r und f ist eine gegenazimutale Karte, in welcher die Azimutgleichen gerade Linien durch die Funkbake sind und f als Radiusvektor auftritt, gezeichnet. In der Meßkarte ist das Bild des geglißten Ortes aus dem Breitenunterschied $b = \varphi - \varphi_0$ des geglißten Ortes und der Funkbake und der Abweitung $\lambda \cos \varphi$ zu suchen. Die Polarkoordinaten des Bildes des geglißten Ortes (mit der Funkbake als Pol) sind dann die gesuchten Größen a_r und f . F. A. Fischer.

J. H. Dellinger. The possibilities of directional radio transmission. Journ. Frankl. Inst. 204, 239—243, 1927, Nr. 2. Verf. versucht die Grenzen der gerichteten drahtlosen Telegraphie zu bestimmen. Es wird die Entwicklung der parabolischen Reflektoren, des Beamsystems, des Rahmenpeilers und des Leitstrahlsenders geschildert. Auf die Unmöglichkeit einer wirtschaftlichen Energieübertragung und auf die Möglichkeit einer drahtlosen Fernsteuerung durch gerichtete drahtlose Telegraphie wird hingewiesen. F. A. Fischer.

Hidetsugu Yagi and Shintaro Uda. Projector of the Sharpest Beam of Electric Waves. Proc. Imp. Acad. Tokyo 2, 49—52, 1926, Nr. 2. Verff. haben

die Richtschärfe des Dreieckreflektors (eine Viertelwellenlänge hinter und eine halbe Wellenlänge rechts und links von der Sendeantenne je ein Reflektordraht, ferner zur Verringerung der Strahlung nach rückwärts in die Mitten zwischen die seitlichen und den hinteren Reflektordraht noch je einen Reflektordraht) dadurch bedeutend verschärft, daß sie in die Hauptrichtung einen „Wellenkanal“ stellten. Unter einem Wellenkanal verstehen sie eine Reihe von sogenannten „Richtdrähten“ (Drähte, deren Eigenschwingung im Gegensatz zu den Reflektordrähten geringer als die ausgestrahlte Welle ist), die sich in einem Abstand von einer Viertelwellenlänge oder mehr folgen.

F. A. Fischer.

André Blondel. Sur les Radiophares tournants. C. R. 184, 721—724, 1927, Nr. 12. Es wird die Anwendung des Beamsystems zur Konstruktion eines Leitstrahlsenders beschrieben. Es werden zwei Richtstrahlsender kombiniert. Die ganze Anordnung wird für navigatorische Zwecke drehbar angeordnet.

F. A. Fischer.

H. P. Miller jr. The insulation of a guyed mast. Proc. Inst. Radio Eng. 15, 225—243, 1927, Nr. 3. Es werden Betrachtungen über die günstigste Anbringung der Isolatoren in einem abgespannten Mast auf Grund der Feldverteilung angestellt und Messungen an Modellen beschrieben.

F. A. Fischer.

E. Quäck. Weitere Mitteilungen über die Ausbreitung von Kurzwellen. Jahrb. d. drahtl. Telegr. 30, 41—42, 1927, Nr. 2. Oszillographische Aufnahmen amerikanischer Kurzwellensender ($\lambda = 15,5$ und $21,45$ m) in Geltow ergeben zu bestimmten Zeiten Doppel- und Mehrfachzeichen, die einem mehrfachen Umlauf der Wellen um die Erde (sowohl in Richtung des direkten Strahles als auch entgegengesetzt) entsprechen.

F. A. Fischer.

A. S. Eve and D. A. Keys. Penetration of Radio Waves. Nature 120, 13, 1927, Nr. 3009. Es sind Versuche angestellt über die Eindringtiefe elektromagnetischer Wellen in die Erde, indem die Feldstärke in einem Tunnel gemessen wurde. Bei diesen Versuchen kann jedoch nicht entschieden werden, ob die Energie durch den Boden oder längs der im Tunnel verlegten Schienen und Leitungen zum Empfänger gelangt. Versuche in Tauchbooten, die einwandfreie Ergebnisse liefern müßten, ergaben, daß in 15 bis 18 m Tiefe im Seewasser keine der beobachteten Wellen (40, 400, 10000 m) mehr zu empfangen war. F. A. Fischer.

E. V. Appleton and J. A. Ratcliffe. On the Nature of Wireless Signal Variations. I. Proc. Roy. Soc. London (A) 115, 291—305, 1927, Nr. 771.

E. V. Appleton and J. A. Ratcliffe. On the Nature of Wireless Signal Variations. II. Proc. Roy. Soc. London (A) 115, 305—317, 1927, Nr. 771. Es wurden Stationen von 365 und 400 m Wellenlänge in einem Abstande von 55 und 78 Meilen beobachtet, also in einem Abstande, in dem die Bodenwelle noch überwiegt. (Die kritische Entfernung, in der die Raumstrahlung die Größenordnung der Bodenwelle hat, wird für die 400-m-Welle zu 100 bis 150 Meilen angegeben.) Das Antennensystem der Empfangsstation bestand aus einer Vertikaldrahtantenne und zwei großen senkrecht aufeinanderstehenden Dreiecksschleifen mit Spitze nach oben, deren Windungsebenen parallel bzw. senkrecht zur Fortpflanzungsrichtung lagen. Die Vertikalanntenne war genau in der Achse der Schleifen angebracht, so daß keine Kopplung zwischen den Empfangsgebilden bestand. Ein Antenneneffekt der Schleifen wurde durch streng symmetrische Anordnung der Abstimmittel und der Ankopplung an den Empfänger vermieden. Der Empfang wurde photographisch registriert. Es wird vollkommen Reflexion

am Boden vorausgesetzt. Zur Messung des Winkels der von oben herabkommenden Wellen werden zwei Methoden beschrieben. Bei der einen werden die normalen nächtlichen Schwankungen benutzt. Es wird der Empfang im vertikalen Draht mit der in der Ausbreitungsebene liegenden Schleife verglichen. Unter der Voraussetzung, daß die durch die Raumstrahlung verursachte Änderung der Signale der Bodenwelle klein ist, ergibt die Rechnung, daß der Sinus des Erhebungswinkels bis auf eine von den Antennengrößen abhängige Konstante gleich dem Empfangsverhältnis der beiden Antennen ist. Hierbei fällt die Phasendifferenz zwischen Boden- und Raumwelle heraus. Eine zweite Methode gilt auch für beliebig starke Änderungen, vorausgesetzt aber, daß diese Änderungen nur durch Phasenänderungen entstehen. Diese Bedingung suchten die Verff. dadurch zu erreichen, daß sie die Wellenlänge in einem schmalen Bereich schnell und stetig änderten. Bei der gleichen Antennenanordnung ergibt sich in diesem Falle der Sinus des Erhebungswinkels als das Verhältnis der relativen Schwankungen in der Hochantenne und in der Schleife. Die Messungen ergaben ein starkes zeitliches Schwanken des Erhebungswinkels. Im September 1926 wurde als Mittelwert für seinen Sinus mit der ersten Methode 0,56 festgestellt, im November und Dezember nach der anderen Methode 0,57, entsprechend einer Höhe der reflektierenden Schicht von 90 bis 100 km. Mit Sonnenaufgang wurde ein Wachsen des Erhebungswinkels festgestellt, was mit einer wachsenden Ionisation (Senkung der Heavisideschicht) in Verbindung gebracht wird. Durch Kombination einer Schleife mit der Hochantenne läßt sich sowohl die Bodenwelle als auch die Raumwelle eliminieren. Es können also die Intensitäten der Bodenwelle und der normal polarisierten Raumwelle gemessen werden. Außerdem liefert die Anordnung, wie eine einfache rechnerische Überlegung zeigt, eine dritte Methode zur Bestimmung des Erhebungswinkels, wenn keine Bodenwelle existiert. Die Experimente ergaben gewaltige Schwankungen der Intensität der Raumwelle. Diese werden als hauptsächliche Ursache für die Fadingerscheinungen erkannt. Die anderen möglichen Ursachen: Schwankungen des Erhebungswinkels, der Phase und der Polarisation treten dagegen stark in den Hintergrund. Beim Vergleich von Schleife und Vertikaldraht sind Schwankungen, die im Vertikaldraht allein auftreten, nur durch Änderung des Erhebungswinkels bedingt. Da sich herausstellt, daß der Erhebungswinkel nicht zeitlich schnell in beträchtlichem Maße schwankt, so gibt der Empfang mit unterdrückter Bodenwelle direkt ein Maß für die Intensitätsschwankung der Raumwelle und der Vergleich mit der Hochantenne zeigt damit eine ausgesprochene Korrespondenz. Phasenänderungen werden weniger beobachtet als Intensitätsänderungen. Die Polarisation wird durch Vergleich des Systems mit unterdrückter Bodenwelle mit einer senkrecht zur Fortpflanzungsrichtung stehenden Schleife untersucht. Es ergibt sich, daß die normale und die anormal polarisierte Komponente der Raumwelle gleichzeitig schwanken, was auf Kohärenz schließen läßt, in Übereinstimmung mit der Theorie der Ausbreitung der Wellen in den oberen Schichten der Atmosphäre unter Berücksichtigung des erdmagnetischen Feldes. Hieraus folgt auch noch, daß Schwunderscheinungen und scheinbare Richtungsschwankungen miteinander in enger Beziehung stehen müssen. Versuche zur Unterdrückung der Schwunderscheinung wurden gemacht, indem die Antennen so kombiniert wurden, daß die Raumwelle unterdrückt und nur die Bodenwelle empfangen wurde. Es wurde aber nur ein mäßiger Erfolg erzielt, was daran liegt, daß die Raumwelle nur für einen bestimmten Einfallswinkel unterdrückt werden kann.

F. A. Fischer.

P. C. Oscanyan. Radio phenomena recorded by the university of Michigan Greenland expedition 1926. Proc. Inst. Radio Eng. 15, 425—430.

1927, Nr. 5. Der Empfang kurzer Wellen (50 m und darunter) wurde durch Berge, die sich am Empfangsort um mehr als 17° erheben, abgeschirmt. Es wurde weiter festgestellt, daß das Gebiet der Oberflächenwelle auf See erheblich größer als über Land ist. Verf. sucht nach Reinartz den Winkel von 17° als Reflexionswinkel an oberen Atmosphärenschichten mit hohem Feuchtigkeitsgehalt zu erklären. Die viel verbreitete Anschaugung, daß es in der Arktis keine atmosphärischen Störungen gibt, wurde nicht bestätigt gefunden. *F. A. Fischer.*

F. W. Dunmore. A portable radio direction finder for 90 to 7700 kilocycles. Scient. Pap. Bureau of Stand. 21, 409–430, 1926, Nr. 536. Es wird eine transportable Rahmenpeilapparatur für den Wellenbereich 3300 bis 39 m beschrieben. Der Empfänger ist ein mit seinen Batterien in einem Aluminiumkasten untergebrachter Superheterodyne-Empfänger mit Eingriffbedienung. Der Rahmenabstimmkondensator und der Zwischenfrequenzabstimmkondensator sitzen auf einer Achse. Auf dieser Achse befindet sich außerdem noch eine Kurvenscheibe, die einen zur Zwischenfrequenzkapazität parallel liegenden Kondensator so bewegt, daß die Zwischenfrequenz für jede einfallende Wellenlänge die gleiche ist. Der Antenneneffekt des Rahmens wird durch einen Ausgleichkondensator kompensiert. Die Achse dieses Ausgleichkondensators treibt mit Hilfe einer weiteren Kurvenscheibe einen parallel zum Rahmenabstimmkondensator liegenden Kondensator derart an, daß die durch den Ausgleich hervorgerufene Verstimmung wieder aufgehoben ist. Die mittleren Platten des Ausgleichkondensators sind nicht mit Erde, sondern mit einer kleinen Vertikaldrahtantenne verbunden. Um den genannten Frequenzbereich zu überdecken, wird ein Satz von sieben Generatorkupulen mit entsprechenden Kurvenscheiben und Rahmen benötigt. Der Zwischenfrequenzverstärker enthält ein Gleichrichterrohr, drei Stufen Zwischenfrequenzverstärkung, ein zweites Gleichrichterrohr und zwei Niederfrequenzstufen. Für den Empfang ungedämpfter Signale kann ein Überlagerer mit fester Abstimmung eingeschaltet werden, der mit der Zwischenfrequenz einen hörbaren Ton ergibt. In den Peiler ist ein Magnetkompaß fest eingebaut.

F. A. Fischer.

R. L. Smith-Rose. A sensitive long-wave radio direction-finder. Journ. scient. instr. 4, 252–262, 1927, Nr. 8. Es wird ein Rahmenpeiler für lange Wellen zwischen 5000 und 20000 m beschrieben. Der „Antenneneffekt“ wird dadurch vermieden, daß die gesamte Apparatur einschließlich Rahmen in einen Schirm aus vertikalen Drähten nach R. H. Barfield (Journ. Inst. Electr. Eng. 62, 257, 1924) gestellt wird. Empfangsverstärker und Überlagerer sind besonders gepanzert. Die Hochfrequenz wird mittels eines Widerstandsverstärkers mit Dämpfungsreduktion verstärkt und dann einem Niederfrequenzverstärker mit besonderem Filter zugeführt. (Eine besondere Filterung ist notwendig, da beim Überlagerungsempfang derart langer Wellen stets mehrere Stationen im Tonbereich liegen.)

F. A. Fischer.

M. Bäumler. Der Einfluß der Sonnenfinsternis am 29. Juni 1927 auf die Ausbreitung drahtloser Wellen. Elektr. Nachr.-Techn. 4, 343–349, 1927, Nr. 8. [S. 109.]

Hans Lassen. Über den Einfluß des Erdmagnetfeldes auf die Fortpflanzung der elektrischen Wellen der drahtlosen Telegraphie in der Atmosphäre. Elektr. Nachr.-Techn. 4, 324–334, 1927, Nr. 8. [S. 108.]

F. A. Fischer.

J. E. I. Cairns. A statistical study of the effects of the atmospheric-electric elements on broadcast reception. Terrestrial Magnetism 32, 11–16, 1927, Nr. 1. [S. 108.]

Wigand.

E. V. Appleton. The Kerr Effect in Wireless Transmission. *Nature* 118, 514, 1926, Nr. 2971. [S. 110.] Güntherschulze.

The Research Staff of the General Electric Co. Ltd. (Work conducted by A. C. Bartlett.) Properties of the Generalised Artificial Line. *Phil. Mag.* (7) 1, 553—557, 1926, Nr. 2. Es wird gezeigt, daß eine Kunstreleitung, deren Elemente in Brückenform geschaltet sind, der allgemeinen Type der Kunstreleitung gleichbedeutend ist, und daß sich ähnliche Resultate ergeben wie die früher vom Verf. für die *P*- und *T*-Type angegebenen. Sewig.

A. B. Wood. The Piezo-Electric Oscillograph. *Phil. Mag.* (6) 50, 631—637, 1925, Nr. 297. Frühere Versuche, einen piezoelektrischen Oszillographen unter Verwendung von Quarzkristallen zu bauen, werden wieder aufgenommen, weil Quarz sich trotz seines gegenüber dem „Rochellesalz“ (Kalium-Natriumtartrat) kleinen Piezoeffektes wegen vorzüglicher Isolation und Unveränderlichkeit seiner Eigenschaften besser für Meßzwecke eignet. Verf. hat zwei Typen von Quarzoszillographen entwickelt. Bei dem einen wird ein einzelner relativ langer (5 cm) und dünner (0,3 mm) Quarzstreifen angewendet. Die Übertragung der Längenänderungen auf einen kleinen Oszillographenspiegel erfolgt mittels zweier Schneiden, die nur 0,1 mm Abstand haben. Bei dieser Type braucht man noch 1000 Volt, um einen Ausschlag von 4,3 mm zu erhalten. Die (longitudinale) Eigenschwingung liegt sehr hoch (bei etwa 25000 Hertz). Bei der zweiten Konstruktion wird eine Quarz-Biplatte verwendet, die aus zwei zusammengekitteten Streifen besteht, die so geschnitten sind, daß sie sich in bezug auf Ausdehnung umgekehrt verhalten. Die Art der Übertragung auf den Spiegel ist dieselbe, die Empfindlichkeit unter sonst gleichen Umständen 80 mal so groß wie bei der ersten Type. Dagegen hat das System eine sehr ausgeprägte tonfrequente Eigenschwingung. Sewig.

John M. Thomson. Audio Frequency Transformers. *Proc. Inst. Radio Eng.* 15, 679—686, 1927, Nr. 8. Eine Methode zur Ermittlung der Abhängigkeit der Verstärkung von Tonfrequenztransformatoren von der Frequenz wird entwickelt. In die Rechnung gehen die gewöhnlichen Daten der Röhre und des Transformatoren ein. Die Wicklungskapazitäten der Spule und die gegenseitigen Kapazitäten von Primär- und Sekundärwicklung werden durch je eine Kapazität ersetzt gedacht. Blindstrom und Eisenverluste im Transformator werden vernachlässigt. Es ergibt sich, daß die maximale Verstärkung (Spannungsverstärkung!) erreicht wird, wenn der Scheinwiderstand des Übertragers groß gegen den inneren Widerstand der Röhre ist. Es gibt aber keine einfache Beziehung zwischen dem inneren Widerstand und dem Verstärkungsfaktor, die Anhaltspunkte für die Konstruktion einer in Verbindung mit Niederfrequenztransformatoren zu benutzenden Röhre gäben. Die gegenseitige und Eigenkapazität der Spulen wirkt als Nebenschluß für die höheren Frequenzen. Diese Wirkung hängt vom Übersetzungsverhältnis des Transformatoren ab. Sewig.

W. H. Badger. The direct current series system. *Electrician* 97, 157 u. 158, 1926, Nr. 2514. Güntherschulze.

G. Hauffe. Über Wirk- und Blindlast im Drehstromsystem. *Elektrot.* ZS. 48, 1298—1299, 1927, Nr. 36. Durch Verwendung zweier Einphasenzähler in Aronschaltung läßt sich bekanntlich die Wirkleistung eines Drehstromsystems bestimmen. Diese Beziehung für die Wirklast wird nach einer neuen Methode

abgeleitet, wodurch auch eine ganz ähnliche Gleichung für die Blindlast gewonnen wird. Diese ergibt sich als Differenz zweier in Aronschaltung verwendeter Zähler, bei denen der Spannungsfluß in Gegenphase zur Spannung liegt. *Pederzani.*

Claudius Schenfer und B. Aparoff. Experimentelle Untersuchung der Kommutierung bei Gleichstrommaschinen. Arch. f. Elektrot. **18**, 475—478, 1927, Nr. 5. 1. Durch zwei auf einem Bürstenbolzen nebeneinander sitzende Kohlen wird außer dem eigenen Gleichstrom des Generators noch von einer fremden Stromquelle ein kleiner Wechselstrom geschickt, der zur Messung des Spannungsabfalles unter der Bürste verwendet wird. Durch zwei genügend große Drosseln wird ihm der Weg in die Gleichstromleitung versperrt. 2. Die zu zwei Bürsten desselben Bolzens fließenden Teilströme werden gemessen, in eine der beiden Zuleitungen ein bekannter zusätzlicher Widerstand gelegt und wieder die Teilströme gemessen. Aus diesen Größen kann der Bürstenübergangswiderstand — nur mit Hilfe von Gleichstrom — bestimmt werden. Beide Methoden liefern recht gut übereinstimmende Werte, die wenig höher liegen, als die nach der Arnoldschen Methode gewonnenen. Bei Einschaltung der Wendepole stellen die Verff. ein Ansteigen des Übergangswiderstandes fest, was sie auf die geringere Erwärmung der Kohlen (günstigere Kommutierungsbedingungen) zurückführen wollen. Bei fremderregten Wendepolen werden weiter die Verhältnisse bei Über- und Unterkommutierung untersucht. Bei normaler Erregung der Wendepole ist der Widerstand am größten. Um weiter die Stromverteilung innerhalb einer Bürste zu studieren, wurde eine Kohle in drei Teile zerschnitten und nach Zwischenlage von Isoliermaterial wieder zusammengesetzt. Die Teilströme der drei Bürsten-Teile wurden gemessen, wodurch sich ein klares Bild der Stromverteilung unter verschiedenen Kommutierungsbedingungen ergibt. Während sich der Strom im mittleren Teil kaum ändert, ist bei Unterkommutierung der Strom der ablaufenden, bei Überkommutierung der Strom der anlaufenden Kante größer, bei richtiger Kommutierung sind alle drei Teilströme annähernd gleich. *Pederzani.*

B. Walsemann. Zur Theorie der asynchronen Phasenumformung. Elektrot. u. Maschinenb. **45**, 636—637, 1927, Nr. 31. Ausgehend von einer früheren Arbeit des Verf. (Elektrot. u. Maschinenb. 1926, S. 946, Nr. 52) wird der Grundgedanke eines asynchronen Phasenumformers besprochen, dessen Läufer mit einem Kommutator gleicher oder ungleicher Polzahl versehen ist, dessen Lamellen in entgegengesetztem Umlaufsinne angeordnet sind. Hierdurch kann erreicht werden, daß sekundär das Verhältnis Spannung zur Frequenz nicht konstant ist. *Pederzani.*

J. E. Clem. Mechanical Forces in Transformers. Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. **46**, 814—817, 1927, Nr. 8. Verf. gibt eine Methode der Berechnung der mechanischen Kräfte in Transformatoren. Es wird eine Formel für die gegenseitige Induktion zwischen koaxialen Solenoiden entwickelt und daraus die Formel für die mechanische Kraft zwischen konzentrischen zylindrischen Transformatorschäften sowie den einzelnen Unterabteilungen der Spulen abgeleitet. *Güntherschulze.*

D. C. Prince. Mercury Arc Rectifier Phenomena. Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. **46**, 667—674, 1927, Nr. 7. Im wesentlichen eine zusammenfassende Darstellung der Eigenschaften der Quecksilberglasgleichrichter unter völliger Verschweigung der deutschen Literatur. Behandelt werden: der Kathodenfleck, die Leitung im Gasraum, die Anoden, der Gesamtspannungsabfall, Druckmessungen, Rückzündung. *Güntherschulze.*

W. Spielhagen. Leistungsverluste in Stahlaluminium-Hohlseilen. Elektrot. ZS. 48, 1549—1550, 1927, Nr. 43. Verf. beschreibt Versuche zur Ermittlung der zusätzlichen Verluste in Stahlaluminium-Hohlseilen bei Wechselstrombetrieb gegenüber Gleichstrombetrieb und teilt die Versuchsergebnisse mit. Es zeigt sich, daß diese zusätzlichen Verluste bei den in der Starkstromtechnik gebräuchlichen Frequenzen (25 und 50 Per./sec) beim Stahlaluminium-Hohlseil nur unwesentlich größer sind als beim Kupfer-Vollseil. Bei höheren Frequenzen sind die zusätzlichen Verluste im Stahlaluminium-Hohlseil sogar geringer als im Kupfer-Vollseil, infolge des schwächeren Längsfeldes und der geringeren Stromdichte im Aluminiumseil. Geyger

A. Güntherschulze. Elektrische Isolermaterialien. ZS. f. Elektrochem. 33, 360—369, 1927, Nr. 9. Zusammenfassender Vortrag auf der Tagung der Deutschen Bunsen-Gesellschaft im Mai 1927 in Dresden. Inhalt: Allgemeine Theorie. 1. Weshalb isoliert ein Stoff? 2. Reißfestigkeit, Stoßfestigkeit, pseudodielektrische Festigkeit. Gase. Flüssigkeiten und feste Körper. Theoretisches. Verunreinigungen. Dielektrische Verluste. Gleitfunken und Entladeverzug. Elektrodenform und Isolermaterial. Die einzelnen Isolermaterialien der Technik. Güntherschulze

v. d. Heyden und Typke. Die Öle als Werkstoffe in der Elektrotechnik. ZS. d. Ver. d. Ing. 71, 1391—1394, 1927, Nr. 40. Verff. geben einen Überblick über die Verwendungsarten der Öle in der Elektrotechnik. Sie behandeln die Öle als Isolierstoff (Transformatoren-, Schalter- und Kabelisolieröle) und als Schmiermittel (Turbinenöle, Elektromotoren- und Dynamöle, Zähleöle). Weiter werden die Prüfbedingungen, die Läuterung der Öle und ihre Wiederaufbereitung besprochen und eine Übersicht über die noch zu leistenden Arbeiten gegeben. Güntherschulze

J. B. Whitehead and F. Hamburger Jr. The Influence of Residual Air and Moisture in Impregnated Paper Insulation. Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. 46, 939—948, 1927, Nr. 9. Es wird der Einfluß von Luftresten und Feuchtigkeitsresten in imprägniertem Papier auf die Isolation von Hochspannungskabeln untersucht. Es wurden etwa 60 Proben hergestellt und nach dem gleichen Verfahren getrocknet, evakuiert und imprägniert. Lediglich der Grad der Evakuierung und der Druck, bei dem imprägniert wurde, wurden verändert. Die Evakuationsdrucke lagen zwischen 2 und 760 mm. Als Unterlage der Papiere dienten Messingröhren von 2,54 cm Durchmesser und 122 cm Länge. Untersucht wurden der Leistungsfaktor und die dielektrischen Verluste für Temperaturen zwischen 20 und 80°C und Beanspruchungen von 20 bis 300 Volt/mil. Die Ergebnisse lassen die Wichtigkeit vollständiger Imprägnierung klar erkennen. Bei der Papiertrocknung entweicht die größte Feuchtigkeitsmenge zwischen 75 und 80°C. Eine Trocknung über 72 Stunden bei 105°C macht das Papier zu einem sehr guten Isolator. Es enthält jedoch noch Feuchtigkeit und hat große dielektrische Verluste. Die Restfeuchtigkeit wird erst durch das Evakuieren entfernt. Durch die Imprägnierung werden die Leitfähigkeit und die dielektrischen Verluste bei höheren Temperaturen sehr vergrößert, während sie bei gewöhnlicher Temperatur dadurch nicht wesentlich verändert werden. Güntherschulze

R. R. Williams und A. R. Kemp. Über die Gummiisolation von Seekabeln. ZS. f. Fernmeldetechn. 8, 129—139, 1927, Nr. 9. Ferner: Submarine insulation with special reference to the use of rubber. Journ. Frankl. Inst. 203, 35—62, 1927, Nr. 1. Der von Seekabeln zufordernde ungewöhnlich hohe Sicherheitsgrad gegen Beschädigungen engt die Wahl geeigneter Isolierstoffe

sehr stark ein. Bisher werden überwiegend Gutta-percha- und Balatamaterialien verwendet. Es zeigt sich nun, daß auch vulkanisierter Weichgummi brauchbar ist, wenn seine Neigung zur Wasseraufnahme durch Entziehung der wasserlöslichen Bestandteile und durch Verwendung geeigneter, nicht reaktionsfähiger Füllstoffe (Hartgummistaub, Quarzmehl, Zinkoxyd) vermindert wird. Die elektrischen Werte sind vom Wassergehalt stark abhängig, ohne daß jedoch eine einfache Funktion gefunden wurde.

R. Vieweg.

Erwin Marx. Aufgaben und Ziele der Hochspannungselektrotechnik. ZS. d. Ver. d. Ing. 71, 1323—1327, 1927, Nr. 38. Es werden die dringendsten Forschungsaufgaben der Hochspannungstechnik erörtert. Sie beziehen sich hauptsächlich auf die kurzdauernden Spannungsvorgänge bei Störungen. Die Lösung dieser Aufgaben soll die Betriebssicherheit elektrischer Anlagen erhöhen und ihre Baukosten vermindern. Es wird besonders betont, daß es nötig ist, die Voraarbeiten für eine weitere Erhöhung der Betriebsspannung in Angriff zu nehmen.

Güntherschulze.

J. P. Jollyman. Equipment for 220-kV-Systems. Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. 46, 877—880, 1927, Nr. 9. Die Veröffentlichung behandelt das Installationsmaterial für 200-kV-Anlagen. Aus einer vierjährigen Erfahrung heraus läßt sich sagen, daß sich ein 220-kV-Netz ebenso sicher betreiben läßt wie ein 110-kV-Netz.

Güntherschulze.

K. Rottsieper. Der fahrbare AEG-Hochspannungs-Glühkathoden-Gleichrichter zur Prüfung verlegter Kabel. AEG Mitt. 1927, S. 342—343, Nr. 8. Die Einrichtung ist in einem möbelwagenartigen Wagen montiert und liefert Gleichspannungen bis 200 kV.

Güntherschulze.

Ragnar Holm. Die Theorie der Wechselstromkorona an Hochspannungsleitungen. Arch. f. Elektrot. 18, 567—582, 1927, Nr. 6. Nach einigen geschichtlichen Bemerkungen und einer kurzen Charakteristik des Unterschiedes zwischen dem Townsendstrom und der Glimmentladung, der Townsendzündung und der Toeplerzündung behandelt der Verf. die Wechselstromkorona an einer Zweidrahtleitung, die bei jeder Halbwelle des Stromes neu geziündet wird, aus Koronahäuten an den Drähten und dunklem Rumpf besteht. Die Häute haben Townsendstrom und infolgedessen geringe Raumladungen. Zunächst wird das Feld der Koronahaut abgeleitet, weiter die von der Korona pro Halbwelle beförderte Elektrizitätsmenge berechnet, die eigentümliche Kurvenverzerrung durch die Korona bestimmt, die Effektverlustformel aufgestellt und die für die Rechnung wichtigen Mittelwerte der Ionenabstände bei zwei bestimmten Phasen näher untersucht. Den Schluß der Theorie bildet die kurze Wiedergabe der für andere Leitergebilde gültigen Formel und ein Vergleich der abgeleiteten Formeln mit früheren. Ein Vergleich mit beobachteten Werten ergibt eine wesentlich bessere Übereinstimmung als bei den von Peek abgeleiteten Formeln.

Güntherschulze.

Großgleichrichter für 10000 Volt. AEG Mitt. 1927, S. 341—342, Nr. 8. Mitteilung von Versuchen über die betriebssichere Spannungsgrenze der Großgleichrichter mit Eisengehäuse. Bei 10000 Volt Gleichspannung sind die Gleichrichter noch betriebssicher.

Güntherschulze.

F. W. Peek, Jr. Protection from Lightning. I. Electrical World 90, 351—356, 1927, Nr. 8. Verf. verfügt über einen Impulsgenerator, mit dem Spannungen bis 2 Millionen Volt erzeugt werden können. Die Maximalstromstärke des Apparates

beträgt 10000 Amp., die Energie 2000 Wattsek., die Leistung mehrere Millionen Kilowatt. Das Aussehen der Entladung und ihre zerstörende Wirkung ist ähnlich der wirklicher Blitze. Mit Hilfe dieser Apparatur und durch den Vergleich mit den Verhältnissen bei wirklichen Blitzen wurden die Spannung, Stromstärke, Energie und andere charakteristische Größen wirklicher Blitze, sowie der Blitz-einschläge in Fernleitungen bestimmt. Ferner wurden der Wert von Schutzeinschlägen und die Güte der Isolation von Fernleitungen erprobt. *Güntherschulze*.

F. W. Peek Jr. Protection from Lightning. II. Electrical World 90, 408—412, 1927, Nr. 9. Fortsetzung der im vorstehenden Referat beschriebenen Versuche. Besonders Untersuchung der Blitzschutzvorrichtungen von Fernleitungen und von Ölbehältern. *Güntherschulze*.

Royal W. Sorenson, James Hugh Hamilton and Claude D. Hayward. Lightning Protection for Oil Storage Tanks and Reservoirs. Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. 46, 859—868, 1927, Nr. 9. Wiedergabe der Erfahrungen, die in den Betrieben der General Petroleum Corporation in Kalifornien mit dem Schutz großer Öltanks gegen Blitzschläge gemacht worden sind. Richtig angeordnete Blitzableitertürme geben einen sehr weitgehenden, wenn auch nicht absolut sicheren Schutz. Es sind auf diesem Gebiete noch viele Arbeiten zu erledigen. *Güntherschulze*.

Lydia Inge und Alexander Walther. Durchschlag von Porzellan bei hohen Temperaturen. Arch. f. Elektrot. 18, 542—548, 1927, Nr. 6. Im Anschluß an ihre früheren Versuche (Arch. f. Elektrot. 17, 433, 1927) zeigen die Verff., daß auch bei Porzellan der Durchschlag bei hohen Temperaturen ein Wärmedurchschlag ist. Nach einigen von V. Fock berechneten Formeln werden die absoluten Werte der Durchschlagsspannungen aus den Materialkonstanten des Porzellans rechnerisch bestimmt und mit den beobachteten verglichen. Die Übereinstimmung ist befriedigend. *Güntherschulze*.

6. Optik aller Wellenlängen.

C. Carathéodory. Über den Zusammenhang der Theorie der absoluten optischen Instrumente mit einem Satze der Variationsrechnung. Münchener Ber. 1926, S. 1—18, Nr. 1. Von Maxwell wurde bei dem Studium der kugelförmigen Linse eines Fischauge bemerkt, daß es in einem Medium von variablem Brechungsindex vorkommen kann, daß alle Strahlen, die durch einen beliebigen Punkt hindurchgehen, sich wieder in einem einzigen Punkte treffen, daß also in einem derartigen Medium jedes hinreichend kleine Objekt ein stigmatisches Bild besitzt. Der Brechungsindex variierte nach dem Gesetz

$$n = \frac{2ab}{b^2 + r^2}, \text{ wo } a \text{ und } b \text{ positive Konstanten und } r \text{ der Abstand vom Kugelmittelpunkt ist.}$$

In einem solchen Medium sind alle Lichtstrahlen kreisförmig oder geradlinig, und es treffen sich alle von einem nicht mit dem Zentrum zusammenfallenden Punkte A ausgehenden Strahlen wieder in einem Punkte A' , der auf der Verlängerung der Verbindungslinie des Punktes A mit dem Zentrum O liegt und noch näher dadurch bestimmt ist, daß $AO \cdot OA' = b^2$ ist. Es gilt weiter die Beziehung, daß Objekt und Bild gleich groß sind. Verf. zeigt nun, daß man auch — ausgehend von der Deutung des Ausdrückes für die Länge des Linien-

lementes im Innern des Fischauges als Linienelement der dreidimensionalen Begrenzung einer vierdimensionalen Kugel vom Radius a — sofort zu der Maxwell'schen Beziehung gelangen kann. Verf. gibt sodann eine Verallgemeinerung des Satzes von Maxwell, der sich — wie dieser — auf absolute optische Instrumente bezieht, also punktweise stigmatische Abbildung voraussetzt. Die Verallgemeinerung lautet: „Für jedes absolute optische Instrument ist die optische Länge einer Kurve C , deren Punkte im Felde des Instrumentes liegen, gleich der ihres Bildes.“ Es folgen Anwendungen bzw. Erweiterungen dieses Satzes im Hinblick auf die stigmatische Abbildung von Flächen und von isotropen Räumen.

Picht.

L. Dunoyer. Présentation d'une lampe à mercure de petites dimensions et de grande brillance. Journ. de phys. et le Radium (6) 8, 44 S—45 S, 1927, Nr. 3. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 244.] Kurze Andeutung über eine für Interferenzzwecke geeignete Hg-Lampe mit 100mal größerer Flächenhelligkeit.

Knipping.

V. Merté. Allgemeines über Strahlen und Strahlensysteme. Handb. d. Phys. XVIII, 1—23, 1927.

V. Merté. Allgemeine geometrische Abbildungsgesetze. Handb. d. Phys. XVIII, 23—38, 1927.

V. Merté. Realisierung der Abbildung durch Kugelflächen. Handb. d. Phys. XVIII, 39—155, 1927.

H. Boegehold. Linsenfolgen mit nichtsphärischen Flächen. Handb. d. Phys. XVIII, 156—167, 1927.

O. Eppenstein. Die Wirkung des Auffangschirmes und der Strahlengrenzung in optischen Folgen. Handb. d. Phys. XVIII, 168—197, 1927.

O. Eppenstein. Die Strahlenvermittlung durch optische Geräte. Handb. d. Phys. XVIII, 197—225, 1927.

H. Hartinger. Ebene Flächen, Prismen. Handb. d. Phys. XVIII, 225—255, 1927.

Felix Jentzsch. Die Beziehungen der geometrischen Optik zur Wellenoptik. Handb. d. Phys. XVIII, 255—298, 1927.

Scheel.

M. Herzberger. Die Anwendung der Vektoralgebra auf die geometrische Optik. Central-Ztg. f. Opt. u. Mech. 45, 193—194, 1924, Nr. 16. Ausgehend von dem in Vektorform geschriebenen Grundgesetz der geometrischen Optik, dem Brechungsgesetz, leitet Verf. vektoriell verschiedene andere bereits bekannte Formeln ab, so unter anderen die Formeln

$$\frac{n}{t} \cos^2 i - \frac{\bar{n}}{\bar{t}} \cos^2 \bar{i} = \frac{\Gamma}{r}$$

für die tangentialen und

$$\frac{n}{s} - \frac{\bar{n}}{\bar{s}} = \frac{\Gamma}{r}$$

für die sagittalen Schnittweiten, wobei $\Gamma = n \cos i - \bar{n} \cos \bar{i}$, gültig für die Brechung eines von einem Punkte ausgehenden Strahlenbündels an einer Kugelfläche.

Picht.

M. Herzberger. Über einen Anastigmaten von Aplanatform. D. Opt. Wochenschr. **11**, 200—202, 1925, Nr. 14. Gut allgemeinverständliche Betrachtungen über die Art der Berechnung eines Anastigmaten, seine Eigenschaften, die Abhängigkeit der Fehler von den optischen Daten und die verschiedenen Anastigmatypen. *Picht.*

M. Herzberger. Über die Durchrechnung windschiefer Strahlen durch ein System zentrierter Linsen. Central-Ztg. f. Opt. u. Mech. **46**, 100—105, 1925, Nr. 7. Der vom Verf. angegebene Rechnungsgang beruht darauf, daß sich für den betrachteten windschiefen Strahl eine Hauptebene des Linsensystems angeben läßt, die durch die optische Achse des Systems und einen Punkt des windschiefen Strahles geht und für alle Flächen des Systems die dem windschiefen Strahl zugeordneten Nebenachsen enthält. Es werden Formeln, Rechenschema und Beispiel für Maschinenrechnung sowie für logarithmische Rechnung angegeben. *Picht.*

M. Herzberger. Über die Durchrechnung von Strahlen durch optische Systeme. Central-Ztg. f. Opt. u. Mech. **48**, 205—206, 1927, Nr. 16. Ausführlicher Bericht über die gleichnamige Arbeit des Verf. in ZS. f. Phys. **43**, 750—768, 1927, Nr. 9/10 (diese Ber. **8**, 1921, 1927). *Picht.*

G. Demetrescu. Sur quelques critéums pour déterminer la valeur d'un objectif. Rev. d'Opt. **5**, 193—203, 1926, Nr. 5. Verf. der vorliegenden Abhandlung hatte bereits früher angedeutet, daß das Hartmannsche Kriterium

$$T = \frac{100\,000}{F} \frac{\sum_r r^2}{\sum_r r}$$

insofern unzureichend ist, als dasselbe dem Astigmatismus keine Rechnung trägt. Inzwischen ist von Yvon das Gegenteil behauptet worden. Hiergegen kann nun Verf. mathematisch beweisen, daß die Größe T von zwei Objektiven mit gleichen Zonenfehlern, aber völlig verschiedenem Astigmatismus für beide dieselbe ist. Es wird an Stelle von T ein Koeffizient

$$\sigma_1'' = \frac{\sqrt{\pi}}{2 \operatorname{tg} 1''} \frac{1}{h} \frac{2R}{F}$$

definiert, wo $1/2 h^2$ das Trägheitsmoment des Zerstreuungsbildes im Brennpunkt ist. Dieser Koeffizient mißt den mittleren Radius des Zerstreuungsscheibchens besser als die Konstante T . Dieser Radius gehört zu einem Kreis, welcher den 0,843fachen Betrag des ganzen Lichtinhaltes umschließt. Zur Bestimmung des Auflösungsvermögens eines Objektivs hat Verf. schon 1920 eine Größe definiert, die sich mit der Yvonschen „Klasse“ als proportional herausstellt. Jedoch erteilt die „Klasse“ und die ihr proportionale Größe des Verf. dem Objektiv einen zu hohen Gütegrad. Brauchbarer soll der „Konzentrationskoeffizient“ sein, nämlich:

$$c = \frac{1}{10} \frac{F}{2R} \sigma_1'' = \frac{\sqrt{\pi}}{20 \cdot \operatorname{tg} 1''} \frac{1}{h}.$$

Flügge.

F. Löwe. Spiegel und daraus entstehende Instrumente. Handb. d. Phys. XVIII, 299—316, 1927.

F. Löwe. Prismen. Handb. d. Phys. XVIII, 316—345, 1927.

Scheel.

I. v. Rohr. Das photographische Objektiv. Handb. d. Phys. XVIII, 19—453, 1927.

I. Boegehold. Beleuchtungsvorrichtungen und Bildwerfer. Handb. d. Phys. XVIII, 454—463, 1927.

I. Boegehold. Die Lupe, das zusammengesetzte Mikroskop. Handb. d. Phys. XVIII, 463—550, 1927.

I. Eppenstein. Das Fernrohr. Handb. d. Phys. XVIII, 551—622, 1927.

Heinrich Kessler. Die Messung der Brechungszahlen von Gasen, lüssigen und festen Körpern, Kristallen usw. Methoden, Apparate. Handb. d. Phys. XVIII, 623—721, 1927.

Heinrich Kessler. Die Methoden zur Prüfung von optischen Instrumenten, Linsen, Spiegeln, Mikroskopen, Fernrohren usw. Handb. d. Phys. XVIII, 721—834, 1927. Scheel.

J. Aryakass. Subjective and photographic perspective. Journ. f. angew. Phys., Moskau u. Leningrad 4, 55—62, 1927, Nr. 1. (Russisch mit englischer Zusammenfassung.) Verf. weist darauf hin, daß sich genaue photographische Bilder nur innerhalb scharf definierter Grenzen erhalten lassen und daß außerhalb dieser Grenzen die Bilder ungenau und fehlerhaft sind. Die Verzerrung ist die Folge des Unterschiedes zwischen subjektiver und Linearperspektive und der falschen Wahl des Beobachtungspunktes beim Betrachten eines Bildes. Die Veröffentlichung löst die Frage zum Teil und gibt die Richtung an, in der weitere Untersuchungen zu erfolgen haben. Güntherschulze.

Würschmidt. Lupenvergrößerung. D. Opt. Wochenschr. 13, 407—413, 1927, Nr. 30. Verf. leitet für die lineare und angulare Vergrößerung einer Lupe die Formeln

$$V_l = (V_a)_b \leq s = \frac{b}{f} + 1; \quad (V_a)_b \geq s = \frac{s}{b} \left(\frac{b}{f} + 1 \right)$$

Wobei b die Bildweite, s die deutliche Schleife ($= 250$ mm) und f die Brennweite der Lupe ist. Es folgt aus diesen Formeln, daß der Maximalwert der angularen Vergrößerung — und diese kommt für die Benutzung allein in Frage — gleich $s/f + 1$ ist, abweichend von dem in Lehrbüchern meist angegebenen Wert s/f . Verf. gibt zur Veranschaulichung noch für zwei spezielle Fälle ($f = 10$ mm und $= 30$ mm) die aus den gegebenen Formeln folgenden Vergrößerungszahlen, wenn b — oder (was damit gleichbedeutend) die Entfernung des Gegenstandes von der Lupe — variiert wird. Picht.

Werner. Messung der Winkel eines Glasprismas mit nahezu gleichseitigem Hauptschnitt. ZS. f. Unterr. 40, 102—106, 1927, Nr. 3. Es wird eine Methode entwickelt, die es gestattet, mit einfacher Apparatur, ohne Spektrometer oder Goniometer, bloß mit Hilfe eines einfachen Prismenbinokels mit Strichteilung, die Winkel eines optischen Prismas mit nahezu gleichseitigem Hauptschnitt auf ungefähr $15''$ genau zu bestimmen. Auf die Auseinandersetzung der theoretischen Ableitungen kann hier nicht eingegangen werden, jedoch sei das Prinzip der Messung angedeutet. Zunächst muß die Skale des Strichbinokels nach bekannten Methoden in Winkelmaß geeicht werden. Die eigentliche Messung gestaltet sich nun folgendermaßen: Man sucht sich zwei markante Objekte O und P , die ungefähr $10''$ Winkelabstand haben. Das Fadenkreuz des Binokels

wird nun auf das rechts liegende Objekt P gerichtet. Das Prisma, dessen Winkel man sich bezeichnet hat, wird so vor dem Objektiv des Binokels aufgestellt, daß das einfach an einer Fläche im Innern gespiegelte Objekt O genau mit dem Fadenkreuz zusammenfällt und man gleichzeitig das mehrfach im Innern gespiegelte Objekt O links vom Fadenkreuz sieht. Läßt sich letztere Einstellung nicht erreichen, so dreht man das Prisma auf die andere Grundfläche um. Man liest nun den Winkelabstand dieser zwei Bilder in Strichen ab, wobei die $1/10$ -Teile geschätzt werden. Dieser Abstand wird in Winkelmaß umgerechnet, und man erhält dann den Winkel δ . Sodann wird der Winkelabstand γ von O und P auf $1/2^0$ genau gemessen. Jetzt bildet man $a_2 = 1/2 (60^0 - \gamma)$. Schließlich berechnet man $a_3 = a_2 + \delta$. Nun werden die Winkelgrößen β_2 und β_3 aus den Gleichungen $\sin a_2 = n \cdot \sin \beta_2$, $\sin a_3 = n \cdot \sin \beta_3$ berechnet, wobei als n ein provisorischer Wert eingesetzt wird. Die Differenz der beiden Prismenwinkel B und C ist dann $B - C = 1/2 (\beta_3 - \beta_2)$. In ähnlicher Weise werden die Winkeldifferenzen $C - A$ und $A - B$ bestimmt. Daraus ergeben sich dann die Winkel A , B , C einzeln und durch die Kontrolle $A + B + C = 180^0$ kann noch ausgeglichen werden. Was machen nun Meßfehler aus? Es wird angenommen, in γ bestünde ein Fehler von 2^0 ; das würde für den speziellen Fall $a_2 = 10^0$, $\delta = 20'$, $a_3 = 10^0 20'$, $n = 1,5$ für $B - C$ den Wert $6' 35''$ anstatt genau $6' 36''$ liefern; also a_2 braucht nicht allzu genau sein. Dagegen wird man den mittleren Brechungsquotienten n möglichst genau kennen müssen, also etwa nicht mehr als um 1% fehlerhaft. Zusammenfassend kann man bemerken, daß der größte Fehler von einer ungenauen Ablesung der Striche herröhrt. Anwendung stärkerer Vergrößerung, etwa zwölffach, wird jedoch ausreichen.

Flüge.

M. von Rohr. Über ältere Formen von Brillen und Augengläsern. ZS. f. ophthalm. Opt. 15, 11–16, 1927, Nr. 1. Beschreibung und Nachzeichnung einiger Brillen und Augengläser von einem aus dem Jahre 1728 stammenden Werbeblatte des Hofoptikers des Königs Georg II., Ed. Scarlett. Auf diesen Gläsern ist am Rande die Brennweite angegeben, während die Angabe der Brechkraft bereits seit Garzoni 1589 (Venezia) üblich war. Es folgen Mitteilungen über Schildpattbrillen und gestielte, goldgefaßte Eingläser aus der Dunscombe'schen Sammlung sowie eines einfachen Einschlagglases Münchener Herstellung vom Anfang des vorigen Jahrhunderts aus der Sammlung der Zeiss'schen Werkstätte.

Flüge.

Enrique Loedel Palumbo. Optische und elektrische Konstanten des Rohrzuckers. Anhang: **R. Gans.** Zur Theorie der Rotationspolarisation. Ann. d. Phys. (4) 79, 533–549, 1926, Nr. 6. Verf. untersucht die Refraktion und Dispersion von Zuckerlösungen in ihrer Abhängigkeit von der Konzentration, die Zirkularpolarisation, die Dielektrizitätskonstante und die molekulare Lichtzerstreuung. Die Ergebnisse werden in Form von Tabellen mitgeteilt. In einem Anhang wird von Gans eine Theorie der Rotationspolarisation entwickelt.

Güntherschulze.

C. W. Sweitzer. Lichtzerstreuung von wässrigen Salzlösungen. Proc. Trans. Roy. Soc. Canada (3) 20, Sect. III, 347, 1926. Die Lichtzerstreuung und Polarisation der wässrigen Lösungen der folgenden Säuren und Salze wurden über ein großes Konzentrationsgebiet gemessen: HCl , CH_3COOH , H_2SO_4 , NaCl , NaNO_3 , Na_2SO_4 , KCl , KNO_3 , KJ , NH_4Cl , NH_4NO_3 , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, CaCl_2 , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ und BaCl_2 . Die nach der Einstein-Smoluchowski-Cabanneschen Formel berechneten Werte stimmen mit den beobachteten gut überein. Die Richtungsstreuung, berechnet aus der Gesamtstreuung und dem

Depolarisationsfaktor, ist eine lineare Funktion der Volumenkonzentration des Salzes. Die Werte für die Richtungsstreuung für dieselbe molare Konzentration zerfallen in zwei Gruppen. In beiden Gruppen beeinflussen die Kationen diese Werte zunehmend in der Reihenfolge K, Na, NH₄. Die Meßdaten sind nicht angegeben.

*E. Josephy.

C. V. Raman. The Molecular Scattering of Light in a Binary Liquid-Mixture. Phil. Mag. (7) 4, 447—448, 1927, Nr. 22. Die Note wendet sich gegen eine von K. C. Kar in Phil. Mag., März 1927, veröffentlichte Kritik der vom Verf. und Dr. Ramanathan gegebenen Theorie der Lichtzerstreuung in Flüssigkeitsgemischen. In dieser Theorie wurde gezeigt, daß die örtlichen Dichteschwankungen im Gemisch berücksichtigt werden müssen, neben dem von Einstein berechneten Effekt der Schwankungen in der Zusammensetzung. Spätere Versuche haben diese Theorie bestätigt. In der Notiz von Kar sind mehrere Fehler enthalten, von denen einer kurz erörtert wird. In einem Zusatz bei der Korrektur verweist Verf. auf seine Arbeit in Ind. Journ. of Phys. 2, wo die Beziehung zwischen Lichtzerstreuung und osmotischem Druck untersucht und in voller Übereinstimmung mit seiner früheren Arbeit gefunden wird. Holtsmark.

James Muir. White Spot with Newton's Moving Water Rings. Nature 119, 781, 1927, Nr. 3004. Es wird an folgende Beobachtung Newtons erinnert, die in den modernen Lehrbüchern fehlt: Wenn zwischen einer konvexen und einer ebenen Glasfläche sich Wasser befand und auf die obere Glasfläche an ihren Kanten gedrückt wurde, so daß die farbigen Ringe sich schnell hin und her bewegten, so folgte ihrem Mittelpunkt ein kleiner weißer Fleck, der beim Vordringen des umgebenden Wassers zu seinem Orte sogleich verschwand. Er sah aus, als ob sich eine Luftsicht eingeschoben hätte. Es war aber keine Luft, sondern muß ein feineres Medium gewesen sein, das sich in das Glas zurückziehen konnte. Verf. hat einige Momentaufnahmen der Erscheinung gemacht. Verf. hält den weißen Fleck für Wasserdampf geringen Druckes, da auf der Rückseite der sich schnell bewegenden Ringe der Druck sehr klein ist. Doch enthält er auch Gas-spuren. Güntherschulze.

W. N. Birchby. White-light interference fringes with a thick glass plate in one path. Part II. Proc. Nat. Acad. Amer. 13, 216—221, 1927, Nr. 4. In einer früheren Arbeit (Proc. Nat. Acad. Amer. 10, 452—457, 1924, Nr. 11) entwickelte Verf. eine Theorie der „white-light fringes“, wie sie beobachtet werden in einem Michelsoninterferometer, wenn in den Strahlengang des einen Lichtweges eine dicke Glasplatte oder ähnliches eingeschaltet wird. Ähnlich wie dort werden nun hier bei gleicher instrumenteller Anordnung theoretisch die Erscheinungen untersucht, die auftreten, wenn ein schräg zur optischen Achse auffallendes Strahlenbündel benutzt wird und die farbigen Fransen (bei weißem Licht) durch ein Spektroskop betrachtet werden, dessen Spalt durch den Mittelpunkt der ringförmigen Interferenzfransen geht. Ist D der senkrechte Abstand des einen Interferometerspiegels vom Spiegelbild des anderen Interferometerspiegels, t die Dicke der in den einen Strahlengang eingeschalteten Platte, n deren Brechungsindex, i der Einfallswinkel der ebenen Welle, r der entsprechende Winkel in der zwischengeschalteten Platte, λ die Wellenlänge, so ergibt sich für den in Wellenlängen gemessenen Unterschied der beiden Lichtwege bei ihrer Wiedervereinigung

$$\frac{\Phi}{2\pi} = \frac{2}{\lambda} \{ (D + t) \cos i - nt \cos r \}.$$

Verf. diskutiert diese Gleichung, indem er i und λ variieren läßt, und benutzt sie, um die Wellenlänge und die Phasendifferenz ϕ im Mittelpunkt der ringförmigen farbigen Fransen zu bestimmen, wobei i und r als klein angenommen werden und für die Abhängigkeit des Brechungsindex n von λ die Cauchysche Formel $n = A + B/\lambda^2$ zugrunde gelegt wird. Es ergeben sich so die speziellen Formeln

$$\lambda_c = \sqrt{\frac{3 B t}{D + t - A t}}, \quad \frac{\Phi_c}{2\pi} = \frac{4}{3} \sqrt{\frac{(D + t - A t)^3}{3 B t}},$$

aus denen sich ergibt, daß bei wachsendem D die Farbe des zentralen Teiles sich nach dem kurzweligen Ende des Spektrums hin verschiebt, während die Phasendifferenz der zur Wiedervereinigung gelangenden Anteile des Strahlenbündels zunimmt.

Picht.

Carl Hummel. Über die durch einen Prismensatz erzeugten Interferenzstreifen. Ann. d. Phys. (4) **83**, 575–608, 1927, Nr. 12. Im einleitenden Paragraphen werden die verschiedenen zur Erzeugung von Interferenzen dienenden Anordnungen, das Fraunhofer'sche Beugungsgitter, das Perot-Fabry'sche Plattenpaar, die Lummer-Gehrcke-Platte, das Michelson'sche Stufenspektroskop sowie die Martensschen Prismensätze auf ihre unterscheidenden Eigenschaften hin verglichen. Es wird sodann im ersten Teile der Arbeit rein überlegungsmäßig, also unter Vermeidung von mathematischen Formeln, für das Fraunhofer'sche Beugungsgitter sowie die Martensschen Prismensätze (Säulenprismensatz und Plattenprismensatz) die Wirkungsweise und das Zustandekommen der Interferenzen behandelt. Es ergibt sich, daß bei Anwendung der Prismensätze die höheren Ordnungen besonders lichtstark werden. Im zweiten Teile folgt eine mehr mathematisch gehaltene quantitative Theorie der bei den Prismensätzen auftretenden Interferenzerscheinungen. Für das Auflösungsvermögen eines aus zehn Prismen bestehenden Säulenprismensatzes der Periode 4,63 cm erhält Verf. bei $\lambda = 5461 \text{ Å}$ ein Auflösungsvermögen von 553200. Es wird indessen darauf hingewiesen, daß hierzu Spalt- und Fernrohrobjective von etwa 50 cm Durchmesser erforderlich wären. Es folgen noch einige Angaben über die Justierung der Prismen sowie über die Ergebnisse von Experimenten zur Prüfung der Theorie. Im dritten Teile der Arbeit wird auf die verschiedenen Verwendungsmöglichkeiten — Feinstrukturmessungen; Messung der Wellenlängendifferenz von zwei benachbarten Spektrallinien, deren eine Wellenlänge bekannt ist; direkte Bestimmung der Wellenlänge einer Spektrallinie — hingewiesen und diese zum Teil eingehender behandelt.

Picht.

J. A. Gray. Bemerkung über Theorien der Röntgenstrahlenzerstreuung. Proc. Trans. Roy. Soc. Canada (3) **20**, Sect. III, 181–185, 1926. Verf. diskutiert kurz die klassische Theorie und Quantentheorien und zeigt, daß keine von ihnen alle Erscheinungen, die mit der Streuung von Röntgenstrahlen verknüpft sind, zu erklären vermag. Verf. stellt eine neue Arbeitshypothese auf, die beide Theorien miteinander verbindet: 1. Die mittlere Anzahl der von einem Elektron in einer bestimmten Richtung gestreuten Quanten ist eine Funktion der Wellenlänge, des Streuwinkels und möglicherweise auch der Lage des Elektrons. 2. Das Verhältnis der von einem Elektron im Mittel gestreuten modifizierten zu den unmodifizierten Quanten ist eine Funktion seiner Lage (Bindungsenergie usw.) und der Wellenlänge. Das Verhältnis wächst mit der Frequenz der primären Strahlung und dem Streuwinkel und nimmt ab, wenn die Bindungsenergie zunimmt. 3. Die unmodifizierten Strahlen können miteinander Interferenzen haben. 4. Zwischen den modifizierten Strahlen gibt es keine Interferenzen.

*E. Josephy.

M. Cave. Verteilung charakteristischer Röntgenstrahlung bei einem Winkel. Proc. Trans. Roy. Soc. Canada (3) 20, Sect. III, 187—188, 1926. Verf. hat die Verteilung charakteristischer Röntgenstrahlung in Richtungen, die mit dem primären Strahl kleine Winkel bilden, untersucht. Die Strahlenquelle stand aus dünnen Schichten von gepulvertem $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$ und KBr auf gummiertem Papier. Die primären Strahlen waren Röntgenstrahlen einer Mo-Antikathode, triert durch einen ZrO_2 -Schirm, der die Wellenlänge 0,71 Å isoliert. Die Verteilung wurde unabhängig vom Winkel gefunden. Daß keine Interferenzen bei der modifizierten Strahlung auftreten (vgl. vorstehendes Referat), ließ sich nicht beweisen, wird aber durch das Auftreten sekundärer β -Strahlen (Rückstoßelektronen) und einer nicht ganz konstanten Wellenlängenänderung wahrscheinlich gemacht. Zwischen den von verschiedenen Atomen emittierten charakteristischen Strahlungen gibt es keine Phasenbeziehungen. **E. Josephy.*

Schlapp. The reflexion of X-rays from crystals. Phil. Mag. (7) 1, 109—1025, 1926, Nr. 33. Theoretische Untersuchung der Kristalloptik der Röntgenstrahlen auf Grund der elektromagnetischen Lichttheorie. Die Methode ruht auf einer Lösung der Gleichungen für die Fortpflanzung einer elektromagnetischen Störung in einem periodisch geschichteten Körper. Nach der Lösung der Ausbreitungsgleichungen für diesen Fall werden behandelt: die Vorgänge der Ausbreitung im Innern des Kristalles, die Vorgänge der Reflexion an der Oberfläche eines unendlich dicken geschichteten Körpers und die Intensität und Polarisation der Reflexionen an einem solchen. *Sewig.*

Fock. Eine Anwendung der Differenzenrechnung auf ein Problem der Diffusionstheorie. Verh. Opt. Inst. Leningrad 4, Nr. 34, 31 S., 1927. (Russisch mit deutscher Zusammenfassung.) [S. 2.] *Scheel.*

E. Wright. Polarization of light reflected from rough surfaces with special reference to light reflected by the moon. Proc. Nat. Acad. Amer. 13, 535—540, 1927, Nr. 7. Zwecks Feststellung der Art der die Mondoberfläche bildenden Substanzen sind mehrere Gruppen von Körpern in kompakter und körniger Form (zum Teil pulverisiert) auf Lage des Polarisationswinkels und Bruchteil des polarisierten Lichtes untersucht worden, erster Linie künstliche und natürliche Gläser (Basalte), Porphyre, Kalkstein usw. Es kann als sicher gelten, daß die Mondoberfläche kaum dunkel gefärbte schwach geselsäurehaltige massive Felsen oder Meteorite aufweist; auch größere Eisassen scheinen nicht vorhanden zu sein. Anzunehmen ist dagegen das Vorhandensein von bimssteinähnlichen, möglicherweise auch von sandfeinen Trachyten und Graniten. Zur Untersuchung ist ein vom Verf. selbst konstruiertes Polarisationsphotometer verwendet worden, bei dem die Oberfläche der reflektierenden Substanz selbst im Gesichtsfeld abgebildet wird. *H. R. Schulz.*

Emile Henriot. Dédoubllement d'un rayon de lumière par traversée d'une lame transparente fléchie. C. R. 184, 1318—1320, 1927, Nr. 22. Läßt man ein aus einem Kollimator austretendes Lichtbündel auf eine gebogene parallelfächige durchsichtige dünne Platte auffallen, so wird es in zwei Teilbündel zerlegt, die in einem Beobachtungsfernrohr zwei deutlich gegeneinander verschobene Bilder des Kollimatorspals erkennen lassen. Bedingung ist, daß der Kollimatorspalt parallel der neutralen Faser liegt, und daß man nur den zentralen Strahl, der im Zustande reinster Flexion befindlich ist, bei der Untersuchung benutzt. Vorausgesetzt, daß das Plättchen durch gut symmetrisch verteilten Druck gebogen

ist. Die Erklärung dafür ist folgende: der Spannungszustand der Fasern variiert in der Querrichtung zur neutralen Faser, und zwar proportional dem Abstand der jeweiligen Faser von der neutralen Faser, gerechnet in der Ebene der vorhin umgebogenen Platte. Dann unterliegen die Brechungsquotienten des außerordentlichen und ordentlichen Strahles ebenfalls einer linearen Größenänderung, entsprechend wie die Dichte. Die Platte, die in den Zuggebieten eine Verdünnung, in den Druckgebieten eine Verdickung erfährt, wirkt wie ein Prisma mit von Mitte zu Rand verändertem Winkel und die gesamte Ablenkung des ordentlichen bzw. außerordentlichen Strahles aus der ursprünglichen Richtung ist gleich der durch das jeweilige als dünn anzusehende Prisma hervorgerufenen Ablenkung zusätzlich einem Betrage, der vom Gradienten des Brechungsverhältnisses abhängt. Der Unterschied in den gesamten Ablenkungen von ordentlichem und außerordentlichem Strahl ist hierbei, wie sich herausstellt, direkt proportional der maximalen Doppelbrechung an den Rändern des Blättchens; infolgedessen ergibt sich eine einfache Methode zur Nachprüfung des Havelockschen Dispersionsgesetzes der Doppelbrechung. Verf. unternimmt diese Nachprüfung an einer dünnen Xylonitplatte (Einzelheiten des praktischen Versuchs werden kurz mitgeteilt) und gelangt zu einer Bestätigung des genannten Dispersionsgesetzes der Doppelbrechung.

Flügge.

G. Szivessy. Über die gleichzeitige Messung von Phasendifferenz und Amplitudenverhältnis mit Hilfe des Soleilschen Kompensators. ZS. f. Instrkde. 46, 454—460, 1926, Nr. 9. Bei der Analyse einer ebenen, monochromatischen, elliptisch polarisierten Lichtwelle handelt es sich um die Ermittlung von Lage und Gestalt der Schwingungsellipse, d. h. des Azimuts der einen Ellipsenachse gegen eine feste Richtung und der Elliptizität gleich dem Verhältnis der Ellipsenhalbmesser. Die Methode des Soleilschen Kompensators benutzt ein indirektes Verfahren, insofern hier Phasendifferenz und Amplitudenverhältnis von zwei beliebigen zueinander senkrechten Komponenten gemessen und dann auf die eigentlichen Werte umgerechnet werden. Eine befriedigende Meßgenauigkeit läßt sich beim Soleilschen Kompensator nur durch eine Halbschattenanordnung erzielen, indem man durch eine geeignete Vorrichtung das Gesichtsfeld teilt, und statt auf dessen völlige Dunkelheit auf gleichmäßige Intensität der beiden Gesichtsfeldhälften einstellt (Bravaissche Platte). Verf. beschreibt eine noch einfachere Halbschattenanordnung, die überdies den Vorzug besitzt, daß ihre Halbschattenempfindlichkeit beliebig variiert werden kann; dieselbe besteht aus einem dünnen, in seiner Ebene drehbaren Glimmerblättchen, das zwischen Soleilschem Kompensator und Analysator zwischengeschaltet ist und nur die eine Gesichtsfeldhälfte bedeckt. Auf die Trennungslinie des Glimmerblättchens wird ein Fernrohr oder Okular scharf eingestellt. Zwei aufeinanderfolgenden Halbschattenstellungen entspricht eine Phasendifferenzänderung von $\pm 2\pi$, so daß also der Gebrauch des Soleilschen Kompensators im Prinzip ungeändert bleibt. Durch Änderung des Azimuts der Halbschattenplatte läßt sich auf maximale Empfindlichkeit der Halbschattenvorrichtung einstellen. Die beschriebene Halbschattenanordnung genügt allen Anforderungen, wenn das gemessene Amplitudenverhältnis in zwei senkrechten Komponenten gleich 1:1 ist. Ist dies jedoch nicht der Fall, so ergeben sich nur dann einfache Verhältnisse, wenn die Hauptschwingungsrichtungen der doppelbrechenden Halbschattenplatte parallel zu den Hauptschwingungsrichtungen des Soleilschen Kompensators liegen. Jedoch kann man, wie mathematisch bewiesen wird, den Soleilschen Kompensator so einstellen, daß durch ihn die auffallende elliptisch polarisierte Welle in eine linear polarisierte Welle übergeführt wird; entfernt man nun die doppelbrechende

Halbschattenplatte, so besteht bei passender Einstellung des Analysators völlige Dunkelheit. Um diese Einstellung des Analysators ebenfalls durch eine Halbschattenvorrichtung präziser zu fassen, kann man nun eine nach Art der Soleilchen Doppelplatte hergestellte Halbschattenplatte einschalten, die als drehende Halbschattenplatte bezeichnet wird. Auf diesem Prinzip fußend, wird die Ausführung eines Instrumentes und dessen Gebrauch beschrieben, welches sich in Verbindung mit einer optischen Bank oder einem Spektrometer benutzen läßt. Ein Urteil über die Meßgenauigkeit läßt sich bilden, wenn man erfährt, daß bei Beleuchtung mit Licht der Wellenlänge $546 \text{ m}\mu$ der mittlere Fehler des Mittels aus zehn Ablesungen ohne doppelbrechende Halbschattenplatte sich auf $\pm 5,3$ Trommelteile, mit doppelbrechender Halbschattenplatte auf nur $\pm 0,46$ Trommelteile belief. Die Genauigkeit bei der Messung von γ ($tg \gamma$ = gemessenes Amplituderverhältnis in zwei senkrechten Achsen) wurde durch Benutzung der drehenden Halbschattenplatte von $\pm 30'$ auf $\pm 1'$ gebracht. Das Instrument wird von den optisch-mechanischen Werkstätten Fr. Schmidt & Haensch in Berlin geliefert.

Flügge.

Jean Dufay. Polarisation de la lumière du ciel nocturne. C. R. 182, 331—333, 1926, Nr. 5. [S. 113.]

K. R. Ramanathan. Intensity and Polarisation of Skylight at Sunrise and Sunset. Nature 118, 337—338, 1926, Nr. 2966. [S. 114.] Güntherschulze.

D. Nasledow und T. Kačura. Einfluß der Entladungsform auf die Energieverteilung im kontinuierlichen Röntgenspektrum. ZS. f. Phys. 44, 216—222, 1927, Nr. 3. Es werden Strahlungen einer Röntgenröhre untersucht, die durch drei Apparate verschiedener Entladungsform gespeist wird: durch den „Stabilivolt“, den „Hartstrahl“-Apparat und durch eine gemischte Apparatur, die nach der Entladungsform dem Stabilivolt nahesteht. Es ergeben sich wesentliche Unterschiede zwischen der durch den Hartstrahlapparat gelieferten Strahlung und derjenigen der beiden anderen Apparate. Mikrophotogramme der Strahlungsspektren und die Gesamtintensitäten der Strahlungen wurden untersucht, letztere nach der Ionisierungsmethode. Die Gesamtintensität des Hartstrahlapparates ist das 1- bis 1,5fache der einer Quelle konstanter Spannung. Die Strahlungsqualität wurde nach der Absorptionsmethode untersucht. Güntherschulze.

S. Piña de Rubies und José Dorronsoro. Neue Linien des Mangans im Bogenspektrum unter normalem Druck zwischen 3100 und 2400 Å. Anales Soc. Espanola Fisica Quim. 25, 211—215, 1927. Verff. fanden im Bogenspektrum des Mn 135 unbekannte Linien, die sich dann als dem Funkenspektrum zugehörig erwiesen. Die von Exner und Haschek, Fuchs und Fritsch beschriebenen Linien wurden sämtlich gefunden.

*R. K. Müller.

J. C. McLennan und A. B. McLay. Die Struktur des Bogenspektrums von Mangan. Proc. Trans. Roy. Soc. Canada (3) 20, Sect. III, 89—120, 1926. Nach einer bereits beschriebenen Methode haben Verff. das Bogenspektrum von Mn untersucht und 40 Linien gemessen, die in normalem Mn-Dampf absorbiert werden. Die vollständige Klassifizierung des Spektrums hat in Erweiterung der Arbeiten von Catalan, Sommerfeld und Russell zur Auffindung neuer Terme geführt. *E. Josephy.

J. C. McLennan und A. B. McLay. Die Struktur des Bogenspektrums von Platin. Proc. Trans. Roy. Soc. Canada (3) 20, Sect. III, 201—215, 1926. (Vgl. vorstehendes Referat.) 70 dem Spektrum des Pt I angehörende Terme

wurden identifiziert. Die Kombinationen dieser Terme haben zur Klassifikation von 338 Wellenlängen geführt. Tabellen im Original. Für alle Terme wurde die innere Quantenzahl j angegeben. Die Analyse des Spektrums wurde in Analogie zum Spektrum des Ni I ausgeführt und ergab, daß die niedrigen Terme im Einklang mit den Voraussagen von Hund sind.

*E. Josephy.

M. C. McDonald, E. E. Sutton und A. B. McLay. Die Bogen- und Funkenspektren einer Anzahl von Elementen im unteren Quarzspektralgebiet. Proc. Trans. Roy. Soc. Canada (3) 20, Sect. III, 313—322, 1926. Verff. haben die Bogen- und Funkenspektren der Elemente Y, Zn, La, Ce und Nd im Spektralbereich von λ 2300 bis 1850 Å untersucht. Die Wellenlängen sind in Tabellen angegeben. Starke Linien der genannten Elemente gibt es weder im Bogen- noch im Funkenspektrum in diesem Gebiet nur sehr wenige, das deutet darauf hin, daß die Ionisationspotentiale sowohl der normalen als auch der ionisierten Atome ziemlich niedrig sind, und daß daher die meisten wichtigen Wellenlängen ins sichtbare Gebiet fallen.

*E. Josephy.

J. C. McLennan und A. B. McLay. Über die Struktur des Bogenspektrums von Germanium mit einer Bemerkung über das des Kohlenstoffs. Proc. Trans. Roy. Soc. Canada (3) 20, Sect. III, 355—363, 1926. Eine Analyse des Spektrums von Ge I zeigt, daß die Struktur dieses Spektrums mit der aus der Heisenberg-Hundschen Theorie abgeleiteten übereinstimmt, und daß sie auch ähnlich der ist, die für die Bogenspektren der Elemente Si, Sn, Pb, die mit dem Ge in einer Kolumne des periodischen Systems stehen, charakteristisch ist. Auch für das fünfte Element dieser Gruppe, für C, dessen Spektrum untersucht wird, sind bereits Anzeichen gefunden, daß die Struktur seines Bogenspektrums zu der von Si I, Ge I, Sn I und Pb I paßt.

*E. Josephy.

J. C. McLennan und M. J. Liggett. Bogen- und Funkenspektren von seltenen Elementen im Fluoritgebiet. Proc. Trans. Roy. Soc. Canada (3) 20, Sect. III, 377—383, 1926. Verff. haben mittels Fluoritspektrographen die Bogen- und Funkenspektren der Elemente Y, Nb, La, Ce, Nd, Pr, Be, Sc und Au untersucht. Y_2O_3 gemischt mit gepulvertem Al gab im Schumann-gebiet im Bogen keine Y-Linie, im Funken die Y-Linie λ 1787,64 Å. — Im Funkenspektrum des Nb wurden eine große Zahl von Linien gefunden. Das Bogenspektrum hat Banden zwischen λ 1950 Å und 1800 Å und zwei starke diffuse Linien bei λ 2290 Å. Mit La-Funken wurden keine Linien erhalten, im Bogen die vier Linien 2002,74, 1857,13, 1822,52, 1699,8 Å. Die zweite Linie wurde nur bei Anwendung reinen La in Pulverform gemischt mit Cu, die anderen Linien auch bei Mischung mit gepulvertem Al erhalten. CeO_2 gemischt mit Al lieferte in diesem Gebiet im Bogen keine Linien, im Funken: $\lambda\lambda$ 2033,51, 2009,77, 2000,31, 1949,65 Å. — Nd. das in Form von kristallinem Nd-NH₄-Nitrat, das zu einem braunen Pulver reduziert wurde, angewandt wurde, gab im Fluoritbereich im Bogen keine Linie, im Funken nur die Linie λ 1625,50 Å. Pr, in Form von kristallinem Pr-Nitrat durch Erhitzen zu einem weißen Pulver, vermutlich zum Oxyd, reduziert, lieferte mit gepulvertem Al die Funkenlinien 1960,85 und 1533,7 Å und die Bogenlinie 1960,95 Å. — Das Funkenspektrum des Be hat im Fluoritgebiet Linien bei 1998,69, 1965,28, 1776,46, 1660,24 und 1512,8 Å, im Bogenspektrum wurden die beiden Linien $\lambda\lambda$ 1776,42 und 1512,9 Å, die auch im Funkenspektrum besonders stark auftraten, gefunden. — Das Funkenspektrum des Sc ist bereits von Ireton untersucht worden. Die Verff. haben keine neuen Linien gefunden. — Die zahlreichen Linien der Au-Spektren sind tabellarisch angegeben.

*E. Josephy.

Lionel H. G. Clark und Elizabeth Cohen. Unterwasserfunkenspektren der Metalle der Palladium-Platingruppe. Proc. Trans. Roy. Soc. Canada (3) 20, Sect. III, 55–67, 1926. Mit Hilfe des Unterwasserfunkens wurden die Spektren von Ru, Rh, Pd, Os, Ir und Pt untersucht. Die Wellenlängen und Intensitäten der gemessenen Absorptionslinien, die sämtlich dem Bogenspektrum der Elemente angehören, sind in zahlreichen Tabellen angegeben und werden mit den Werten verglichen, die andere Autoren für die Emissionsspektren gefunden haben.

*E. Josephy.

Forsten Wetterblad. Über die Funkenlinien des *K*-Spektrums von Natrium, Magnesium und Aluminium. ZS. f. Phys. 42, 611–613, 1927, Nr. 8. Es ist dem Verf. gelungen, mit größerer Intensität als früher die Funkenlinien des *K*-Spektrums von Na, Mg und Al photographisch aufzunehmen. Dabei sind die Wellenlängen der Linien α_5 und α_6 von Na zum erstenmal sowie früher untersuchte Funkenlinien genauer bestimmt worden. Die Wellenlängen werden u der Theorie von Wentzel in Beziehung gesetzt.

Güntherschulze.

F. H. Newman. The Flash Arc Spectrum of Potassium. Phil. Mag. (7) 2, 1042–1046, 1926, Nr. 11. Es wird das Linienspektrum des Kaliums in einer Entladung untersucht, die zwischen Bogen und Funken steht (einem unterbrochenen Bogen) und das Ergebnis zusammen mit den relativen Linienintensitäten in einer Tabelle mitgeteilt.

Güntherschulze.

J. C. McLennan und H. Grayson Smith. Das Serienspektrum des Palladiums. Proc. Trans. Roy. Soc. Canada (3) 20, Sect. III, 157–176, 1926. Verff. haben ein ausgedehntes Kombinationsschema der Terme des Palladiumspektrums aufgestellt und geben eine Zusammenstellung sämtlicher Linien, die im Bogenspektrum des Pd identifiziert wurden.

*E. Josephy.

P. K. Kichlu. On the spectrum of Si⁺ II. Journ. Opt. Soc. Amer. 14, 455–459, 1927, Nr. 6. Nach der Analyse von A. Fowler besitzt Si II neben dem Dublettseriensystem, dessen Grundzustand 1^2P_i durch zwei Elektronen im M_1 - und eines im M_2 -Niveau (Bezeichnungsweise von M. Saha) gekennzeichnet ist, noch eine Reihe weiterer Terme, deren Deutung noch nicht sicher war. Diese versucht Verf. nun aus dem Elektronenzustand $M_1 2 M_2$ (zwei Elektronen im M_2 , eines im M_1 -Niveau) abzuleiten. Es handelt sich dabei um die Terme: $^2S = 68205,4$ – abgeleitet aus dem Dublett $^2S - 2^2P_i = 5669,59, 5688,86$ –, $^2D_i = 76514,1$, $6498,2$ ($x_1 x_2$ -Term von Fowler), $^2\bar{P}_i = 48042, 47841$ (π' -Term von Fowler) und $^4\bar{P}_i$, der noch nicht gesichert ist, da bis jetzt nur ein in Betracht kommendes $^2\bar{P}$ -Multiplett bekannt geworden ist.

Mecke.

R. C. Gibbs und H. E. White. Displacement of certain multiplets and multiple levels for elements in the first long period. Proc. Nat. Acad. Amer. 13, 525–531, 1927, Nr. 7. Die Serienanalyse von Bogen- und Funkenlinien der Elemente in der ersten langen Periode des periodischen Systems (K bis Zn) hat ein derart umfangreiches Material geliefert, daß es den Verff. jetzt möglich ist, bestimmte Linien mit der Stellung des betreffenden Elementes im periodischen System zu vergleichen. Sie wählen hierzu den Elektronenübergang vom $4p$ -Niveau zum $4s$ -Niveau. Es zeigt sich, daß die diesem Elektronenübergang entsprechende Energiedifferenz in ganz gesetzmäßiger Weise zunimmt, sowohl mit wachsender Ionisierungsstufe, als auch mit wachsender Ordnungszahl. In der Tabelle seien diese Termdifferenzen mitgeteilt:

Dubletts	Tripletts	Quartetts	Quintetts	Sextetts	Septetts
$s - p$					
$^2S_1 - ^2P_2$					
K I	$d s - d p$				
13 043	$^3D_3 - ^3F_4$				
Ca II	Ca I	$d^2 s - d^2 p$			
25 414	15 526	$^4F'_5 - ^4G'_6$			
Sc III	Sc II	Se I	$d^3 s - d^3 p$		
37 040	27 664	17 626	$^5F'_5 - ^5G'_6$		
Ti IV	Ti III	Ti II	Ti I	$d^4 s - d^4 p$	
48 351	39 734	29 847	20 068	$^6D_5 - ^6F_6$	
V V	V IV	V III	V II	V I	$d^5 s - d^5 p$
59 515	51 571	42 163	32 321	22 829	$^7S_3 - ^7P_4$
Cr VI	Cr V	Cr IV	Cr III	Cr II	Cr I
70 535	63 566	54 344	44 895	35 255	23 499
Mn VII	Mn VI	Mn V	Mn IV	Mn III	Mn II
81 378				48 316	38 807

Septetts	Sextetts	Quintetts	Quartetts	Tripletts	Dubletts
$d^5 s - d^5 p$					
$^7S_3 - ^7P_4$					
Cr I	$d^6 s - d^6 p$				
23 499	$^6D_5 - ^6F_6$				
Mn II	Mn I	$d^7 s - d^7 p$			
38 807	26 260	$^5F'_5 - ^5G'_6$			
Fe II	Fe I	$d^8 s - d^8 p$			
41 968	27 916	$^4F'_5 - ^4G'_6$			
	Co II	Co I	$d^9 s - d^9 p$		
	43 728	28 948	$^3D_3 - ^3F_4$		
		Ni II	Ni I	$d^{10} s - d^{10} p$	
		45 103	29 276	$^2S_1 - ^2P_2$	
			Cu II	Cu I	
			46 804	30 784	
				Zn II	
				49 355	

Auch die Absolutwerte der Terme zeigen gesetzmäßigen Verlauf; denn die $\sqrt{v/R}$ der einzelnen Ionisierungsstufen — z. B. K I, Ca II, Sc III, Ti IV — ändern sich linear mit der Ordnungszahl (Moseleysches Gesetz). Zwei Diagramme erläutern diese Gesetzmäßigkeiten, die eine Abschätzung noch unbekannter Terme gestatten.

Mecke.

William F. Meggers and Kevin Burns. Hyperfine structures of lanthanum nes. Journ. Opt. Soc. Amer. **14**, 449–454, 1927, Nr. 6. Bei der Serienanalyse der Spektren von La I und La II hatte es sich herausgestellt, daß etwa 30 % der Linien Feinstruktur besitzen. Verff. unternehmen es nun, durch Neuaufnahmen des Vakuumbogens (dieser lieferte die Linien in genügender Schärfe) mittels eines großen Gitters (Auflösungsvermögen 150 000 in zweiter Ordnung) und eines Fabry-Perot-Interferometers (Plattenabstände 5 bis 15 mm) diese Feinstruktur genauer zu analysieren. Es stellte sich dabei heraus, daß der jeweilige Normalzustand (La I: 2D_i , La II: 3F_i) keine Hyperfeinstruktur besitzt und diese auf die tiefsten metastabilen Zustände beschränkt bleibt (La I: 4F_i , La II: 3D_i , 3D_i , 3P_i und 1S). Die folgende Termtabelle wird mitgeteilt:

Term-symbole	Termwert	Elektronen-konfiguration	Term-symbole	Termwert	Elektronen-konfiguration
I	$a^2 D_2$	0,000	La II	$a^3 D_2$	1894,976
	$a^2 D_3$	1053,158		•	1895,168
	$a^4 F_2$	2667,96		•	1895,342
		2668,15		$a^3 D_2$	2591,600
		2668,30		$a^3 D_3$	3250,000
		2668,42		•	3250,15
	$a^4 F_3$	3010,00		•	3250,31
	$a^4 F_4$	3494,455		•	3250,49
		3494,633		•	3250,71
	$a^4 F_5$	4121,6		$a^3 P_0$	5249,67
II	$a^3 F_2$	0,000	La II	$a^3 P_1$	5718,11
	$a^3 F_3$	1016,074		$a^3 P_2$	6227,34
	$a^3 F_4$	1970,687		•	6227,52
	$a^1 D_2$	1394,298		$a^1 S_0$	7394,48
		1394,476		•	7394,59
		1394,622		$a^1 G_4$	7473,29
				$b^1 D_2$	10094,90

Im Schluß werden unter Heranziehung des weiteren, spärlichen Materials über Hyperfeinstrukturen (Hg, Cd, Al II) einige Möglichkeiten der Erklärung dieser Feinunterteilungen diskutiert. Bei La sieht es so aus, als ob das Vorhandensein eines s -Elektrons für die Feinstruktur verantwortlich ist, da Terme mit drei s -Elektronen einfach sind. Auch die Möglichkeit eines rotierenden Atomzernes, der eine Aufspaltung von rund $1/2000$ der gewöhnlichen Multiplettaufspaltung hervorrufen würde, wird in den Bereich der Möglichkeiten gezogen. Mecke.

Mihul. Sur les spectres de l'oxygène et du carbone. Journ. de phys. le Radium (6) 8, 39 S–40 S, 1927, Nr. 3. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 243.] Verff. untersucht mittels starker Kondensatorenentladungen durch eine Geissler-Röhre, die mit Sauerstoff unter niedrigem Druck gefüllt ist, die verschiedenen Feinkenspektren von O. Von O II kann er im Anschluß an einen von Fowler schon festgestellten Term $X_3 = 52702,93$ fünf weitere angeben: $X_1 = 52787,50$, $X_2 = 52896,63$, $X_3 = 52963,14$, $Y_3 = 53036,37$, $X_4 = 52539,94$, die mit den 3P -, 4P - und 4D -Termen kombinieren. Von O III will Verff. (Zahlenangaben werden hier nicht gemacht) neun Triplets und fünf Quintetts, von O IV mehrere

Dubletts gefunden haben. Vom ionisierten Kohlenstoff findet er das schon bekannte Triplett $\lambda\lambda 4649-4651-4653$ von C III und eine 3D $^3D'$ -Kombination bei 5145,12, 5133,25, 5151,03, 5139,12, 5132,90, 5143,43, 5137,21 ($\Delta\nu = 44,94, 23,54$ bzw. 22,26, 16,32), die mit einer starken, in einigen Wolf-Rayet-Sternen festgestellten Liniengruppe unbekannten Ursprungs identisch sein soll. *Mecke.*

Francis A. Jenkins, Henry A. Barton and Robert S. Mulliken. The beta bands of nitric oxide. I. Measurements and quantum analysis. Phys. Rev. (2) **30**, 150-174, 1927, Nr. 2. Die sogenannten β -Banden des NO-Moleküls werden, angeregt durch aktiven Stickstoff, im Gebiet $\lambda\lambda 2300$ bis 5300 mit einem großen 6-m-Konkavgitter photographiert und auf ihre Feinstruktur hin analysiert. Zur genaueren Untersuchung gelangten 18 Banden mit den folgenden Kernschwingungszahlen (in Klammern): $\lambda\lambda 2620$ (0,4), 2747 (0,5), 2885 (0,6), 3034 (0,7), 3159 (0,8), 3376 (0,9), 3572 (0,10), 3788 (0,11), 4027 (0,12), 2802 (1,6), 3647 (1,11), 4113 (1,13), 3159 (2,9), 3949 (2,13), 4200 (2,14), 4479 (2,15), 2916 (3,8), 4574 (3,16). Sämtliche Banden sind Dublettbanden mit einer Aufspaltung von $\Delta\nu = 91,54$; da sie als $^2P_i - ^2P_i$ -Übergang gedeutet werden müssen, so setzt sich diese Aufspaltung als Differenz der Aufspaltungen des Endzustandes $\Delta\nu = 124,4$ (erschlossen durch die Analyse der γ -Banden durch M. Guillery) und des Anfangszustandes $\Delta\nu = 32,9$ zusammen. Jede der beiden Einzelbanden enthält einen P -, einen R - und einen sehr schnell abklingenden Q -Zweig, zwischen denen die üblichen Kombinationsbedingungen bestehen. Die Übergänge $^2P_1 - ^2P_2$, $^2P_2 - ^2P_1$ treten nicht auf. Die folgenden Molekülkonstanten können aus dieser Analyse bestimmt werden:

1. Kernschwingungsformel für die Nulllinien des Systems:

$$\begin{aligned} ^2P_1 - ^2P_1: \quad r_0 &= 45486,12 + (1029,429 n' - 7,460 n'^2 + 0,1017 n'^3) \\ &\quad - (1892,119 n'' - 14,423 n'^3 + 0,04021 n'^4 + 0,001351 n'^5). \\ ^2P_2 - ^2P_2: \quad r_0 &= 45394,58 + (1030,883 n' - 7,455 n'^2 + 0,0917 n'^3) \\ &\quad - (1891,976 n'' - 14,454 n'^3 + 0,04229 n'^4 - 0,001423 n'^5). \end{aligned}$$

2. Rotationskonstanten des

$$\begin{aligned} \text{Anfangszustandes:} \quad ^2P_1 \quad B' &= 1,0704 - 0,01162 n' \\ ^2P_2 \quad B' &= 1,1678 - 0,01892 n' \\ \text{Endzustandes:} \quad ^2P_1 \quad B'' &= 1,6754 - 0,01783 n'' \\ ^2P_2 \quad B'' &= 1,7239 - 0,01866 n'' \end{aligned}$$

3. Trägheitsmoment und Kernabstand des

$$\begin{aligned} \text{Anfangszustandes:} \quad J'_0 &= 24,80 \cdot 10^{-40}, \quad r' = 1,418 \cdot 10^{-8} \text{ cm}, \\ \text{Endzustandes:} \quad J''_0 &= 16,30 \cdot 10^{-41}, \quad r'' = 1,150 \cdot 10^{-8} \text{ cm}. \end{aligned}$$

Mecke.

Henry A. Barton, Francis A. Jenkins and Robert S. Mulliken. The beta bands of nitric oxide. II. Intensity relations and their interpretation. Phys. Rev. (2) **30**, 175-188, 1927, Nr. 2. Diese Arbeit beschäftigt sich vornehmlich mit der Intensitätsverteilung der Linien im Bandenspektrum des NO. Zu diesem Zwecke werden die Platten der vorstehenden Arbeit, die die Feinstrukturanalyse dieser Banden brachte, mit einem Registrierphotometer ausgewertet. Wenn somit auch nur Plattenschwärzungen, keine absoluten Intensitäten zur Verfügung stehen, so können doch unter gewissen Annahmen über den Verlauf der Schwärzungskurven die von London und Hönl entwickelten Intensitätsformeln — angewendet auf den hier vorliegenden Fall eines $^2P_i - ^2P_i$ -Überganges ($\Delta l = 0$) — bestätigt werden. Insbesondere zeigt sich dies beim Intensitätsverlauf der Linien in der Nähe der Nulllinie, dann auch bei der Anzahl der er-

wartungsgemäß hier ausfallenden Linien und schließlich in dem Auftreten schwacher *Q*-Zweige, die sehr schnell, ohne wie bei den *R*- und *P*-Zweigen ein Intensitätsmaximum erreicht zu haben, abklingen. Die Formeln werden am besten wiedergegeben, wenn für die Temperatur des die Banden erzeugenden aktiven Stickstoffs 47° angesetzt wird. In einem zweiten Teile wird dann noch die Intensitätsverteilung der Banden im ganzen System nach der Condonschen Theorie untersucht. Der allgemeine Intensitätsverlauf, der für alle Moleküle mit starker Änderung des Trägheitsmomentes beim Elektronensprung typisch ist, wird auch hier qualitativ gut wiedergegeben. Es treten aber doch einige Abweichungen auf, so z. B. das plötzlich verstärkte Auftreten einzelner Banden, das auch bei anderen Bandenspektren schon beobachtet worden ist und auch hier nicht genügend erklärt werden kann.

Mecke.

David Jack. The Band Spectrum of Water Vapour. Proc. Roy. Soc. London (A) 115, 373—390, 1927, Nr. 771. Vom bekannten Bandensystem des Wasser dampfes — Träger ist das OH-Molekül — sind die folgenden Banden bekannt und eingeordnet worden:

	0	1
0	{ 32 474,70 (λ 3064)	— (λ 3428)
1	{ 35 461,55 (λ 2811)	31 893,25 (λ 3122)
2	{ 38 252,77 (λ 2608)	34 684,26 (λ 2875)

(Frequenzen der Nulllinien und Wellenlängen der Kanten in Klammern). Von diesen Banden sind $\lambda\lambda$ 3064 und 3122 von Heurlinger nach Messungen von Grebe und Holtz eingeordnet worden, die Analyse von $\lambda\lambda$ 2811 und 2875 stammt von Watson. λ 3428 ist von Tanaka teilweise aufgefunden worden. λ 2608 war bisher zu lichtschwach, um bei genügender Dispersion aufgenommen werden zu können, doch gelingt es Verf., sie mit einem großen Quarzspektrographen (Dispersion 3,4 Å-E./mm) aufzunehmen, auszumessen und zu analysieren. Die Struktur ist die gleiche wie bei den übrigen Banden: Dublett *P*-, *Q*- und *R*-Zweige und demzufolge sind auch hier die üblichen Kombinationsbeziehungen erfüllt. Die Trägheitsmomente berechnen sich für die fünf Banden zu

	3064	2811	2608	3122	2875
<i>J'</i>	$1,77 \cdot 10^{-40}$	$1,87 \cdot 10^{-40}$	$1,98 \cdot 10^{-40}$	$1,87 \cdot 10^{-40}$	$1,98 \cdot 10^{-40}$
<i>J''</i>		$1,62 \cdot 10^{-40}$			$1,69 \cdot 10^{-40}$

Neben diesen Banden findet Verf. bei λ 2786 eine einzelne Linienserie, eine ganz ähnliche hatte schon Watson in der Nähe von λ 3064 gefunden. Ursprung und Analyse dieser beiden Serien sind noch unbekannt, doch dürfte ihre Zugehörigkeit zum OH-Molekül ziemlich gesichert sein.

Mecke.

O. W. Richardson. Note on a Connection between the Visible and Ultra-Violet Bands of Hydrogen. Proc. Roy. Soc. London (A) 114, 643—650. 1927, Nr. 769. Vom Wasserstoffmolekül sind in letzter Zeit mehrere Bandenspektren

bekannt und auch teilweise analysiert worden: so zunächst das bekannte „zweite Wasserstoffspektrum“ im Sichtbaren, dann aber auch durch Werner, Dieke und Hopfield zwei größere Bandensysteme im Schumann-Ultraviolett, die einen Übergang von einem *B*-Zustand (Schwingungsfrequenz: $1355 n - 18 n^2$) und einem *C*-Zustand ($2444 n - 67 n^2$) zum gemeinsamen Endzustand ($4362 n - 114,5 n^2$) darstellen, der gleichzeitig der Grundzustand des Wasserstoffmoleküls ist. Verf. versucht nun den schon länger vermuteten Zusammenhang zwischen dem zweiten Wasserstoffspektrum und diesen letzteren festzustellen, und zwar durch Vergleich der Kernschwingungen. In früheren Analysen des „zweiten Wasserstoffspektrums“ [Proc. Roy. Soc. London (A) 113, 399; 111, 714, 1926], die hier noch ergänzt werden, hatte Verf. Banden gefunden, die mit dem *C*-Zustand des ultravioletten Spektrums die gleichen Kernschwingungsfrequenzen aufweisen. Es sind dies Banden, die Verf. im Anschluß an das Linienspektrum als $3\sigma - 2\pi$ -Übergänge bezeichnet hatte und die bei $\lambda\lambda 6094, 5385, 5462, 5340$ [es seien hier nur die *Q* (1)-Linien mitgeteilt] liegen. Es ist danach der 2π -Term mit dem *C*-Term identisch, sein Trägheitsmoment ist $7,81 \cdot 10^{-41}$, Kernabstand $1,005 \cdot 10^{-8}$ cm. Mit Hilfe der Wernerschen Messungen berechnet sich dann daraus auch das Trägheitsmoment des Grundzustandes zu $4,52 \cdot 10^{-41}$, der Kernabstand zu $0,765 \cdot 10^{-8}$ cm. (Eine inzwischen erschienene genaue Analyse der ultravioletten *C*-Banden durch T. Hori, ZS. f. Phys. 44, 834, Nr. 11/12, ergab in guter Übereinstimmung die Werte $4,67 \cdot 10^{-41}$ und $0,75 \cdot 10^{-8}$. Der Ref.)

Mecke.

R. Ladenburg. Absorption and selective dispersion of the hydrogen Balmer Lines. Phil. Mag. (7) 8, 512, 1927, Nr. 14. Kurzer Hinweis, daß Woods negatives Ergebnis, Absorption der H_α -Linie nachzuweisen (Oktoberheft der Phil. Mag. 1926), wahrscheinlich darauf beruht, daß die beiden benutzten H-Röhren nicht genau in Phase waren und daß die Stromdichte nicht genügend groß war. Jedenfalls bekommt man nach Versuchen von Agathe Carst und R. Ladenburg deutliche selektive Dispersion an H_α und H_β , wenn man atomaren Wasserstoff benutzt und Gleichstrom von 100 mA oder mehr verwendet. *Ladenburg.*

H. von Klüber. Quantitative Untersuchungen an Absorptionslinien im Sonnenspektrum. ZS. f. Phys. 44, 481–516, 1927, Nr 6/7. Im ersten Teile der Arbeit wird „eine zusammenfassende Darstellung der für die Theorie der Absorptionslinien in Frage kommenden theoretischen Erwägungen und Formeln gegeben, die in erster Linie den Astronomen einen Überblick zu geben bestimmt ist“, ferner eine Zusammenstellung der bekannten astronomischen Messungen der Intensitätsverteilung in Spektrallinien und eine eingehende Diskussion der bei einer photographisch-photometrischen Untersuchung von Linienbreiten möglichen Fehlerquellen und Korrekturen. An etwa 60 Intensitätskurven von ausgewählten Linien (von $\lambda\lambda 6100$ bis 6563) im Sonnenspektrum wurde untersucht, welche Größen zur Charakterisierung der Linien geeignet sind, und wie sich diese innerhalb der verschiedenen Intensitätsstufen verhalten, wie weit sie also von der absoluten Plattschwärzung abhängig sind. Als besonders geeignet zeigen sich die Halbwertsbreite, die Maximalintensität und die von der Absorptionskurve umschlossene Fläche des $\int z dv$. Die Form der Absorptionskurven läßt sich nur selten rein bestimmen, weil die Linien fast immer durch benachbarte Linien gestört sind. Im letzten Teile der Arbeit sind die Messungen zum Teil wiedergegeben, mit einigen Kurven von ausgewählten Linien. Im allgemeinen entsprechen die Linienformen dem Gesetz für den Intensitätsabfall, das von der Stoßdämpfung gefordert wird. *Holtsmark.*

J. C. McLennan, Elizabeth Cohen und M. J. Liggett. Absorptionsspektren einiger Metalldämpfe. Proc. Trans. Roy. Soc. Canada (3) 20, Sect. III, 365—376, 1926. Verff. haben die selektive Absorption der Dämpfe von Mn, Ni, Pd, Pt, La, Nd, Pr und U zwischen $\lambda\lambda$ 6000 und 1450 Å untersucht. Apparate und Methode sind eingehend beschrieben. Ce und Th wurden, in Form ihrer Oxyde in den elektrischen Ofen gebracht, ebenfalls untersucht, es wurden in diesem Gebiete aber keine Absorptionslinien dieser Elemente gefunden. Sämtliche gemessenen Linien sind in Tabellen zusammengestellt.

*E. Josephy.

J. C. McLennan und R. F. B. Cooley. Bemerkung über die ultravioletten Absorptionsspektren von Nickel, Kobalt und Tellur. Proc. Trans. Roy. Soc. Canada (3) 20, Sect. III, 349—353, 1926. Im Spektralbereich von $\lambda\lambda$ 2402 bis 1524 Å werden von normalem Ni-Dampf 26 Linien absorbiert, deren Wellenlängen mit den dazugehörigen Termkombinationen tabellarisch zusammengestellt sind. Außerdem wurden noch vier Linien beobachtet, die bisher im Emissionsspektrum nicht gefunden worden sind und möglicherweise von Verunreinigungen herrühren. — Zwischen $\lambda\lambda$ 2000 und 1448 Å werden 15 Linien von Co-Dampf vollständig und 10 Linien teilweise absorbiert. — Te-Dampf absorbiert zwischen $\lambda\lambda$ 2000 und 1650 Å elf Wellenlängen.

*E. Josephy.

J. Dufay. Intensité de la raie verte des aurores polaires dans le spectre du ciel nocturne. C. R. 185, 142—144, 1927, Nr. 2. [S. 110.] Wigand.

Usaburo Yoshida and Kenzo Tanaka. Laue-Photograph taken with a Long Slit. Nature 118, 912—913, 1926, Nr. 2982. Bei den bisherigen Methoden zur Ermittlung der Orientierung von Kristallflächen wurde meistens ein paralleles schmales Röntgenstrahlenbündel verwendet, so daß jeweils nur kleine Stellen des Präparates geprüft werden können. Demgegenüber verwenden die Verff. ein divergentes Bündel, was von dem Brennfleck der Molybdänantikathode einer Coolidge-Röhre ausgeht und durch einen schmalen Spalt begrenzt wird. Aus den Flecken des Lauediagramms werden so eine Schar von Linien mit verschiedener gegenseitiger Neigung. Jede von ihnen stellt ein Spektrum dar. Die Diagramme erlauben eine leichte Berechnung der Orientierung der reflektierenden Fläche und des Glanzwinkels für jeden Punkt des Kristalles. Messungen an Aluminium-Einkristallen werden als Beispiel angeführt.

Sewig.

Robert Thoraeus. Spectrographic Junction between the X-Ray Region and the Extreme Ultraviolet. Nature 118, 771, 1926, Nr. 2978. Die Versuche von Dauvillier, der in einer früheren Veröffentlichung in Nature über den Anschluß weichster Röntgenstrahlung (N- und O-Serien) an das extreme Ultraviolet berichtet hat, werden mit einigen kritischen Anmerkungen versehen.

Sewig.

E. Bäcklin, M. Siegbahn and R. Thoraeus. „Semi-optical“ lines in the x-ray spectra. Phil. Mag. (6) 49, 513—517, 1925, Nr. 290. Betrachtungen über den Zusammenhang der Wellenlängen und Wellenlängendifferenzen der weichen Röntgenlinien mit der Atomnummer.

Güntherschulze.

F. Holweck. Mesures précises de fréquences spectrales dans la domaine des radiations comprises entre la lumière et les rayons X (Discontinués L_m de: Cl, S, P, Si, Al). C. R. 180, 658—661, 1925, Nr. 9.

Güntherschulze.

A. Sommerfeld. Über die Intensität der Röntgenlinien. Ann. d. Phys. (4) 76, 284–291, 1925, Nr. 2/3. Im Anschluß an die Untersuchungen über die Intensitäten optischer Linien im physikalischen Institut zu Utrecht gibt Verf. Anhaltspunkte für die zu erwartenden Intensitätsverhältnisse bei Röntgenlinien. Bei der K -Serie ist sowohl für das $\alpha\alpha'$ - wie für das $\beta\beta'$ -Dublett das Verhältnis 2 : 1 zu erwarten und beim ersten auch bereits experimentell festgestellt. Bei der L -Serie ist zu erwarten $L\alpha : \alpha' : \beta = 9 : 1 : 5$. Das gleiche Verhältnis ist weiter bei den Linien $L\gamma : \gamma' : \delta$ und $L\zeta : \zeta' : \vartheta$ zu erwarten. Bei den einfachen Doublets der L -Serie ergibt sich das Verhältnis 2 : 1. Bei der M - und N -Serie ergaben sich die Intensitäten der Liniengruppen Ma, α', β oder Na, α', β zu 20 : 1 : 14 und 35 : 1 : 27 in Anlehnung an die entsprechend zusammengesetzten Doublets der Alkalien.

Güntherschulze.

Axel E. Lindh. Über die K -Röntgenabsorptionsspektren der Elemente Si, Ti, V, Cr, Mn und Fe. ZS. f. Phys. 31, 210–218, 1925, Nr. 1/4. Die vom Verf. früher bei den Elementen P, S, Cl, K und Ca gefundene Abhängigkeit der K -Röntgenabsorptionsspektren von der chemischen Bindung des Atoms wird auch für die Elemente Si, Ti, V, Cr, Mn und Fe nachgewiesen. Die von Coster bei den K -Absorptionskanten der Elemente Ti, V, Cr und Mn aus den höheren Sauerstoffverbindungen gefundene anormale Absorptionslinie wird untersucht. Sie wird dem freien Element zugeschrieben. Das Auftreten des freien Elementes wird durch Reduktion der höheren Sauerstoffverbindungen während der Röntgenstrahlung erklärt. Für die Elemente Mg bis Fe, mit Ausnahme von Sc, wird eine Zusammenstellung der Wellenlängen für die K -Absorptionskante gegeben, die unter Benutzung der freien Elemente als absorbierender Substanzen aufgenommen sind.

Güntherschulze.

J. H. van der Tuuk. Über die Röntgen- L -Spektren der leichteren Elemente. ZS. f. Phys. 41, 326–331, 1927, Nr. 4/5. Angaben von Messungen der L -Linien des Galliums. Die Verschiedenheit der Strukturen der L -Linien der Elemente von Zn (30) bis Co (27) werden aus der Besetzung der Schalen erklärt. Die Linien $L\alpha$ und $L\beta_1$ der Elemente Cu bis Co entstehen durch Elektronenübergänge, an denen das $3s$ -Elektron beteiligt ist, welches bei den Elementen 21 bis 29 nach der Bohrschen Theorie der dreiquantigen Elektronengruppe angelagert wird. Hier ist die Bindung noch lose, die Elektronen spielen die Rolle von Valenzelektronen, während sie sich beim Zn bereits im Innern des Atoms befinden. So erklärt sich die Änderung der Struktur der L -Linien beim Übergang vom Zn zum Cu. Das Auftreten von langwelligen Satelliten beim Nickel wird auf eine höhere Multiplizität des M -Terms zurückgeführt.

Sewig.

Torsten Wetterblad. Die $K\beta_1$ -Linien von Natrium, Magnesium und Aluminium und die Abhängigkeit ihrer Wellenlängen von der chemischen Bindung. ZS. f. Phys. 42, 603–610, 1927, Nr. 8. Bei den drei Elementen Na, Mg und Al sind die Wellenlängen der $K\beta_1$ -Linie sowohl für reines Metall als für die Sauerstoffverbindungen gemessen. Die Sauerstoffbindungen riefen erhebliche Linienverschiebungen hervor. Einige energetische Erwägungen wurden über die Größe der Verschiebung angestellt. Ferner wird gezeigt, daß ähnliche Verschiebungen auch bei den Halogenverbindungen von Na vorkommen. Einige Schätzungen der Größe dieser Verschiebungen werden mitgeteilt.

Güntherschulze.

B. B. Ray. On the Irregularity of the $L\alpha$ Doublet X-ray Spectra. Phil. Mag. (6) 48, 707–711, 1924, Nr. 286.

Güntherschulze.

Gustav Ortner. Die $K\beta$ -Linien der Elemente der Eisenreihe. II. Mitteilungen aus dem Institut für Radiumforschung Nr. 205. Wiener Ber. **136** [2a], 369—377, 1927, Nr. 5/6; nach Wiener Anz. 1927, S. 83—84, Nr. 12 berichtet; vgl. diese Ber. **8**, 2102—2103, 1927. *Scheel.*

L. Vegard. The Luminescence from solidified Gases down to the Temperature of liquid Hydrogen and its Application to cosmic Phenomena. Comm. Leiden Nr. 175, S. 3—105, 1925. Eingehende Beschreibung der Ergebnisse und Messungen im Leidener Kältelaboratorium über die Spektren gefrorener Gase — namentlich von Stickstoff — unter der Anregung von Kathodenstrahlen bis herunter zur Temperatur des flüssigen Wasserstoffs (vgl. auch die früheren einschlägigen Veröffentlichungen des Verf.). Aus den Messungen mit langsamem Kathodenstrahlen einer Oxydkathode angeregten Stickstoffs ergibt sich, daß der feste Stickstoff während der Emission der N_1 -Bande die Fähigkeit zur Aussendung anderer Linien in hohem Maße verliert. Feste Luft ergibt, in derselben Weise wie Stickstoff angeregt, dieselben Erscheinungen, aber bedeutend schwächer. Bei Sauerstoff konnte keine Lumineszenz festgestellt werden, ebenfalls nicht bei NH_3 in gasförmigem und festem Zustand. Bestrahlung von festem Stickstoff mit ultraviolettem Licht ergab keinerlei Nachleuchten, wohl aber Anregung mit Röntgenstrahlen. In Gegenwart von Wasserstoff wird die Intensität des Nachleuchtens stark herabgesetzt. Versuche mit Kanalstrahlen zeigen, daß die Anregung von Nordlichtlinien durch positive Strahlen nicht nachweisbar ist. Fester Stickstoff über $35,5^0 K$ zeigt keinerlei Lumineszenz. Unter Anregung von schnellen Kathodenstrahlen wird die Lumineszenz von festem Stickstoff und Stickstoff-Argongemischen untersucht. Es folgt eine Diskussion der Resultate, die namentlich auf die Banden N_1 und N_2 Bezug nimmt. Bei der Erörterung der Anwendungen der Resultate auf die Nordlichtfrage kommt Verf. zur Identifizierung der grünen Nordlichtlinie mit der N_1 -Bande und zur Annahme der Existenz der α -Modifikation (unter $35,5^0 K$) des Stickstoffs in der Nordlichtschicht der Atmosphäre. *Sewig.*

Marja Pietruszyńska. Sur l'extinction de la luminiscence retardée dans l'air. C. R. Soc. Pol. de phys. **3**, 61—78, 1927, Nr. 1. (Polnisch mit französischer Übersicht.) *Güntherschulze.*

H. Ollivier. Sur la réflexion par la surface d'un aimant (phénomène de Kerr). Journ. de phys. et le Radium (6) **8**, 95 S., 1927, Nr. 6. [Bull. Soc. Frang. de Phys Nr. 249.] Verf. bespricht kurz Demonstrationsversuche für die Rotationsdispersion und für den magnetooptischen Kerreffekt. *Szivessey.*

S. E. Shephard. Adsorption of Dyes to Silver Halides. Nature **118**, 913—914, 1926, Nr. 2982. Die Löslichkeit verschiedener Farbstoffe der Isocyanin- und Carbocyaningruppen in Bromsilber wird untersucht. Die Konzentration des Farbstoffes wurde durch Ausziehen mit Chloroform und nachfolgendes Messen der Auslöschung im Spektralphotometer bei der Wellenlänge größter sichtbarer Absorption (etwa 5700 Å.-E.) ermittelt. Es ergeben sich die folgenden Schlüsse über den Mechanismus des Adsorptionsvorganges: die Farbstoffteilchen werden zuerst an der Oberfläche der Halogenide bis zu deren Sättigung mit Farbstoffmolekülen adsorbiert. Der Farbstoff löst sich in Wasser zu kolloidalen und echten Lösung auf. Zuletzt erfolgt die „kolloidale oder mechanische“ Absorption des Farbstoffes durch das Silberbromid. Vergleiche mit der Theorie zeigten, daß die Formel von Freundlich sich mit den Versuchen nicht in Einklang bringen läßt,

wohl aber die Gleichung von Langmuir für die monomolekulare Adsorption von Molekülen an einer ebenen Fläche. Die Löslichkeit der Farbstoffe in Wasser wird durch die Gegenwart kleiner Mengen von löslichen Halogeniden stark heruntergesetzt. Untersuchungen über deren Einfluß auf die Adsorption sind im Gange.

Sewig.

S. E. Sheppard, A. P. H. Trivelli and E. P. Wightman. The production of sensitizing specks on silver halide grains. Journ. Frankl. Inst. 204, 271, 1927, Nr. 2. Durch mikrophotographische Aufnahmen der gleichen Silberhalogenkörner einer photographischen Emulsion vor und nach Behandlung mit einem Allylthio-urea-Sensibilisator und wiederum nach Behandlung mit Alkali ließ sich zeigen, daß der Sensibilisator mit dem Silberhalogen nicht gleichförmig über die ganze Oberfläche reagiert, sondern in diskreten Flecken. Diese unterscheiden sich deutlich von Silberflecken, die durch photochemische Zersetzung des Silberhalogens entstehen.

Güntherschulze.

Walter C. Russell and O. N. Massengale. The study of an ultraviolet transmitting material. Science (N. S.) 65, 619, 1927, Nr. 1695. Verff. bestimmen die Durchlässigkeit eines Glasersatzes (Cel-O-Glas) für ultraviolettes Licht unterhalb 3200 Å nach einer chemischen Methode. Letztere beruht darauf, daß eine Lösung von Methylenblau in Aceton durch eine Strahlung dieser Wellenlänge entfärbt wird. Die Entfärbung, kolorimetrisch gemessen, dient als Maß für die Durchlässigkeit einer Substanz. Wie die durch mehrere Tage durchgeföhrten Versuche zeigen, läßt Cel-O-Glas etwa 50% der wirksamen Sonnenstrahlung durch. Dadiue.

Vasco Ronchi. Da un paradosso ottico ad una nuova forma di reticolo. Cim. (N. S.) 3, 304–312, 1926, Nr. 7. Verf. beweist, daß das Auflösungsvermögen eines Spektroskops, welches als dispergierenden Bestandteil eine Gruppe von p identischen, parallel stehenden Prismen (d. h. deren Basisflächen alle in einer gemeinsamen Ebene aufeinanderfolgend angeordnet sind) besitzt, dasselbe ist wie bei einem einzigen ähnlichen Prisma mit p -mal größerer Basislänge. Hiermit scheint die Regel zu fallen, daß das Auflösungsvermögen eines Prismenspektroskops proportional der Länge der nutzbaren Basis der Prismen ist. Aber nur scheinbar; diese Regel gilt nach wie vor, was Verf. gleichfalls beweist. Die Gültigkeit der ersten Regel beruht nämlich darauf, daß im Falle der p parallel stehenden Prismen die Wirkung eines Stufengitters vorliegt. Die praktische Verwendung eines derartigen dispergierenden Apparats in gewöhnlichen Spektralapparaten hat wegen fabrikationstechnischer Schwierigkeiten und wegen des Auftretens von Spektren verschiedener Ordnungen keine Vorteile vor den üblichen Prismenkonstruktionen, wohl aber in Prismenfernrohren mit Objektivprismen, wo man dann von den großen Dimensionen unabhängig würde.

Flügge.

A. P. Trotter. Modern Photometry. Nature 118, 770–771, 1926, Nr. 2978. Erörterung der englischen Nomenklatur für einige in der Photometrie gebräuchliche Größen und Vergleich mit den in der „Photometry“ von I. W. T. Walsh verwendeten und von der Internationalen Kommission vorgeschlagenen Ausdrücke.

Sewig.

Donald C. Stockbarger. The radiation potentiometer. Journ. Opt. Soc. Amer. 12, 349–354, 1926, Nr. 4. Es wird eine Potentiometeranordnung in Verbindung mit zwei Thermoelementen für Strahlungsmessungen an schnell veränderlichen Lichtquellen beschrieben. Auf das eine Thermoelement fällt die Gesamt-

strahlung ungeschwächt, auf die andere durch ein Filter. Die Ablesungen an dem Schieber des Potentiometers geben das Verhältnis der Intensitäten direkt an, unter der Voraussetzung, daß die EMK des Thermoelementes der Intensitätskurve folgt. Ein exakter Abgleich des Potentiometers ist nur möglich für den Fall, daß die Energieverteilung bei veränderlicher Gesamtintensität konstant bleibt, was natürlich im allgemeinen nicht der Fall ist. Wenn die Schwankungen im Verhältnis zur Schwingungszeit des Galvanometers und zur Zeitkonstanten der Thermoelemente nicht zu schnell verlaufen, treten im Abgleich des Potentiometers Nullpunktsschwankungen nach beiden Seiten auf. Bei langsamen Schwankungen müssen die Mittelwerte aus einer Reihe von Beobachtungen ermittelt werden. Das Potentiometer ist besonders mit Rücksicht darauf entwickelt, ein bequem transportables und für Prüfzwecke geeignetes Instrument zu haben. *Sewig.*

B. Duschitz. Die Erzeugung verstärkter Leuchtdrähte und duktiler Wolframniederschläge. *Helios* 33, 383—388, 1927, Nr. 41. Zusammenfassende historische Darstellung der Verfahren zur Herstellung von Wolframleuchtdrähten von den Versuchen Lodyguines im Jahre 1893 bis zum modernen Einkristalldraht. *Güntherschulze.*

G. Kögel und A. Steigmann. Die Lichtempfindlichkeit der Farbstoffe. *Kolloid-ZS.* 39, 52—56, 1926, Nr. 1. *Güntherschulze.*

N. R. Campbell und M. V. Freeth. Schwankungen in Vakuumglühlampen. *ZS. f. techn. Phys.* 8, 28—38, 1927, Nr. 1. Die Verschiedenheiten in der Strahlung von Vakuumglühlampen von augenscheinlich genau gleicher Beschaffenheit sind mit den bisherigen photometrischen Methoden schwer festzustellen, weil sie an der Grenze der Beobachtungsgenauigkeit liegen. Verf. wenden hierzu eine Methode an, die im wesentlichen auf dem Farbvergleich zweier Lichtquellen mittels Rubidium- und Natrium-Photozellen beruht, welche verschiedene Frequenz-Empfindlichkeits-Charakteristiken haben. Es zeigt sich, daß bei verschiedenen aufeinanderfolgenden Drahtstücken aus derselben Spule die zur Erhitzung auf dieselbe Farbtemperatur nötigen Ströme sich unregelmäßig ändern, und zwar um mehrere Promille. Ursache dafür sind teils Widerstandsverschiedenheiten infolge von Formunterschieden des Drahtes (Verhältnis von Durchmesser zu Oberfläche pro Längeneinheit), teils Änderung der Temperaturverteilung durch verschiedenen Durchmesser bzw. verschiedener Form längs des Drahtes. Die Lichtausbeute nach dem Pintsch'schen Verfahren hergestellter Einkristalldrähte ist etwa 1% größer als die von gezogenem Draht, was mit den verschiedenen Temperaturkoeffizienten des Widerstandes zusammenhängt. Beträchtliche Unterschiede sollen auch infolge der Absorption in verschiedenen Glasbirnen auftreten. *Sewig.*

Rud. Suhrmann und Werner Kollath. Quantitative Messungen im sichtbaren und ultravioletten Absorptionspektrum des Blutes und seiner Bestandteile. *Biochem. ZS.* 184, 216—230, 1927. Nachweis der Gültigkeit des Beerschen Gesetzes für verdünnte Blutlösung von 0,1 bis 0,5%. Die Absorption beginnt von $575 \text{ m}\mu$, Maxima liegen bei 542, 408, 338, 280, 270 $\text{m}\mu$, von $248 \text{ m}\mu$ steiler Anstieg. Diese Absorption beruht auf derjenigen der Blutkörperchen, die Absorption des Plasmas ist sehr gering. Schon von etwa $575 \text{ m}\mu$ an genügt die Schichtdicke eines Blutkörperchens, um die Strahlen maximal etwa 0,2 mm eindringen zu lassen. **Meier.*

Berta Zekert. Zur Verfärbung des Steinsalzes und des Kunzits durch Becquerelstrahlen. Mitteilungen aus dem Institut für Radiumforschung Nr. 203. Wiener Anz. 1927, S. 79, Nr. 11. [S. 52.] Kohlrausch.

M. v. Rohr. Das Auge und das Sehen. Handb. d. Phys. XVIII, 345—395, 1927.

M. v. Rohr. Das Brillenglas und die Brille. Handb. d. Phys. XVIII, 395—418, 1927. Scheel.

Alfred Cowan. Relation of the aperture of the eye to ocular function. Optician 71, 147—148 und 151, 1926, Nr. 1829. Güntherschulze.

S. Kravkov. On the distribution of the brightness in the spectrum and the darkness adaptation in the color blind people. Journ. f. angew. Phys., Moskau u. Leningrad 4, 89—95, 1927, Nr. 2. (Russisch mit englischer Zusammenfassung.) Die subjektive Helligkeitsverteilung im Spektrum hängt bei farbenblindem Personen nicht von der Adaptation des Auges auf Helligkeit oder Dunkelheit ab. Die Maximalhelligkeit des normalen Spektrums gleichförmiger Helligkeitsverteilung liegt in der Nähe von $510 \text{ m}\mu$, also genau an der gleichen Stelle, wie bei Personen mit normalem Sehvermögen und schwacher Beleuchtung. Die Geschwindigkeit der Dunkeladaptation ist bei Farbenblindem beträchtlich geringer als bei normalen Personen. Die Lichtscheu farbenblinder Personen wird durch die Schwäche des Pupillenreflexes hervorgerufen.

Güntherschulze.

Eduard Haschek. Quantitative Beziehungen in der Farbenlehre. Wiener Anz. 1927, S. 114, Nr. 16. Diese Arbeit soll als erste einer größeren Reihe über Untersuchungen referieren, die in den letzten Jahren im II. physikalischen Institut der Wiener Universität ausgeführt wurden, teilweise auch noch im Gange sind. Sie schließt an die Arbeiten F. Exners aus den letzten Jahren an, die sich mit prinzipiellen Untersuchungen über die Young-Helmholtzsche Theorie befaßten. Hier werden die mathematischen Beziehungen zwischen den Bestimmungsstücken einer Lichtempfindung, das ist der Helligkeit, der Sättigung und dem Farbton, und den Reizstärken der drei Grundempfindungen, welche die Theorie annimmt, gegeben. Aus dem reichen experimentellen Material, das die Untersuchungen im Institut in den letzten Jahren lieferten, werden die Zahlen der für zehn Personen geltenden Helligkeitsverteilungen im Spektrum der Sonne mitgeteilt. Schließlich wird darauf hingewiesen, daß der Versuch Exners, die quantitativen Werte der Reizungen der Grundempfindungen für Weiß zu bestimmen, nicht sicher ist.

K. W. F. Kohlrausch.

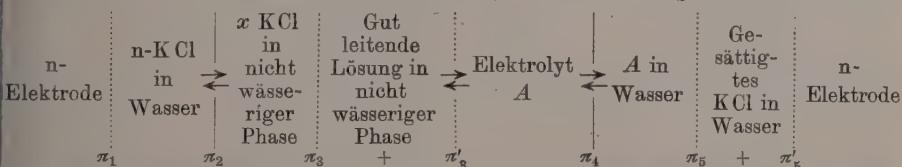
7. Wärme.

Ph. Naoum. Schieß- und Sprengstoffe. Mit 12 Abbildungen und zahlreichen Tabellen. XI u. 199 S. Dresden und Leipzig, Verlag von Theodor Steinkopff, 1927 (Techn. Fortschrittsber. Fortschr. d. chem. Technol. in Einzeldarst., herausgegeben von B. Rassow, Band XVI). Inhalt: Zur Theorie der Sprengstoffe. Schwarzpulver und Sprengsalpeter. Nitroglycerin. Nitrocellulose und nitrierte Kohlehydrate. Die aromatischen Nitrokörper. Rauchschwache Schießmittel. Nitroglycerinsprengstoffe (Dynamite). Ammonalspetersprengstoffe. Chlorat-

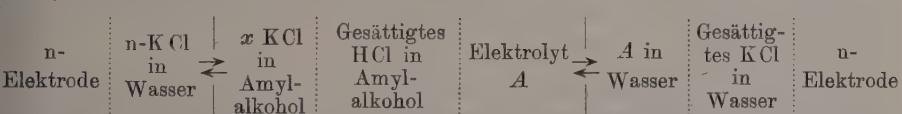
und Perchloratsprengstoffe. Wettersprengstoffe, Schlagwetter- und Kohlenstaubsicherheit der Sprengstoffe. Flüssigluft-Sprengstoffe. Initialsprengstoffe, Zündsätze, Sprengkapseln, Zünder, Zündschnüre. Scheel.

R. D. Kleeman. Properties of substances and mixtures in the condensed state at the absolute zero of temperature. Journ. phys. chem. 31, 937—947, 1927, Nr. 6. Fortsetzung einer früheren Arbeit (Journ. phys. chem. 31, 747, 1927). Im Anschluß an die damals erhaltenen Formeln werden eine Anzahl weitere Beziehungen aus bekannten thermodynamischen Formeln mit Hilfe der Differentialrechnung abgeleitet. Güntherschulze.

Serg. Wosnessensky und K. Astachow. Über die thermodynamischen Potentialunterschiede an der Grenze zweier flüssigen Phasen. V. ZS. f. phys. Chem. 128, 362—368, 1927, Nr. 5/6. Die Verff. zeigen, daß in der Kette



die Potentialdifferenzen π_1 , π_2 , $\pi_3 + \pi'_3$, $\pi_5 + \pi'_5$ gleich Null sind, so daß die Kette nur eine Potentialdifferenz (π_4) an der Grenze von zwei nicht mischbaren flüssigen Phasen hat, und beschreiben die Herstellung einer solchen Kette mit Amylalkohol als nicht wässrigem Lösungsmittel. Sie berichten über Messungen an der Kette:



mit einer größeren Anzahl von Elektrolyten in verschiedenen konzentrierter, zumeist 0,1 norm. Lösung. Wegen der einzelnen Versuchsergebnisse und einer Anzahl von Folgerungen wird auf das Original verwiesen. Böttger.

John Satterly. Die latente Verdampfungswärme und ihre Beziehung zum Kreisprozeß und zum Druck. Proc. Trans. Roy. Soc. Canada (3) 20, Sect. III, 229—231, 1926. Verf. zeigt, daß die Gleichung $L' - L = gh$ (angenähert), die nur eine andere Form von Houllevigues Gleichung ist, aus einer einfachen Betrachtung über die potentielle Energie folgt. *E. Josephy.

J. J. van Laar. On the Heats, resp. Pressures of Evaporation, Sublimation and Melting, also in the Neighbourhood of the Absolute Zero; in Connection with Nernst's So-Called Heat-Theorem. On the Equation of State of Solid Substances. IV. (Conclusion.) Proc. Amsterdam 30, 383—400, 1927, Nr. 3. Nachdem in drei vorhergehenden Veröffentlichungen die Ausdrücke für die Zustandsgleichung, die Energie und Entropie in den verschiedenen Aggregatzuständen diskutiert waren, behandelt der Autor nunmehr die Frage der Sättigungsdrucke und latenten Wärmen. Unter besonderer Rücksicht auf das Helium werden die Gleichgewichte zwischen Flüssigkeit und Dampf, festem Körper und Dampf, festem Körper und Flüssigkeit sowie zwischen zwei festen Phasen besprochen. Über das Nernstsche Theorem äußert sich der

Verf. folgendermaßen: Das Nernstsche Theorem ist nur für das Gleichgewicht zwischen zwei festen Phasen und dann nur in sehr tiefen Temperaturen gültig. Die Übertragung der Formeln von diesem Temperaturgebiet zu höheren Temperaturen, wie es z. B. Nernst im Falle der beiden Schwefelmodifikationen bei 100° C tut, ist völlig unerlaubt. Auch ist es nicht statthaft, in der Dampfdruckformel für höhere Temperaturen das Glied $+ 1,75 \log T$ zu schreiben, da dann der Faktor von $\log T$ immer negativ sein muß. Auch in sehr tiefer Temperatur ist jener Faktor nur positiv bei dem Gleichgewicht zwischen festem Körper und Dampf und auch dann hat er nicht den Wert + 1,75, sondern + 2,5 (bei einatomigen Stoffen).

Henning.

Franziska Seidl. Der selbstdämpfende Kristall als thermischer Effekt. Ann. d. Phys. (4) 84, 384–394, 1927, Nr. 19. [S. 23.] Geyger.

D. Reichinstein. Über die Gültigkeit des Verdrängungsprinzips bei flüssigen Lösungen. ZS. f. Elektrochem. 33, 122–127, 1927, Nr. 4. [S. 20.] Dadieu.

S. Drzewiecki. Représentation nouvelle d'un gaz. Application à la pression barométrique. C. R. 183, 775–777, 1926, Nr. 19. Ableitung der Laplaceschen Formel für den Barometerstand in einer gegebenen Höhe durch molekulartheoretische Betrachtungen. Es ergibt sich eine Reihe, deren erstes Glied der Laplaceschen Formel entspricht. Die folgenden in der Formel nicht erscheinenden Glieder sind auf den Unterschied zwischen der diskontinuierlichen Verteilung der Moleküle und der der Formel zugrunde liegenden Annahme einer kontinuierlich verbreiteten Masse zurückzuführen. Die Korrektionsglieder sind nicht streng richtig, da die Ableitung die Annahme einer konstanten freien Weglänge enthält.

Sewig.

W. Edmondson and A. Egerton. The Vapour Pressures and Melting Points of Sodium and Potassium. Proc. Roy. Soc. London (A) 113, 520–542, 1927, Nr. 765. Die Dampfdrucke von Kalium und Natrium werden nach der Methode der Ausströmung durch ein Loch gemessen. Als Kriterium für die Reinheit der Metalle werden ihre Schmelzpunkte angenommen, die bei dieser Gelegenheit exakt bestimmt werden und Übereinstimmung mit den Werten von Bridgman ergeben (Natrium 97,7°, Kalium 63,65 \pm 0,05°). Die Dampfdruckkurve des Kaliums, die zwischen 100 und 200° C gemessen wurde, läßt sich in diesem Gebiete durch die Gleichung

$$\log p_{\text{mm}} = - \frac{4570}{T} + 7,3447$$

darstellen. Der Dampfdruck des Natriums wurde von 220 bis 300° gemessen und läßt sich darstellen durch

$$\log p_{\text{mm}} = - \frac{5573,27}{T} + 9,7255 - 0,6794 \log T$$

im Einklang mit anderen Beobachtungen. Ferner wird die zur Konstanthaltung der Temperatur des Thermostaten benutzte Anordnung (Kontakt zwischen Quecksilberkuppe und Spitze, Verstärkeröhre, Relais) beschrieben. Die Wirkung des flüssigen Natriummetall auf Pyrexglas wird untersucht. Es stellt sich als wahrscheinlich heraus, daß sie nur in einem Eindringen von Natriummetall in das Glas besteht.

Sewig.

Boris Kozyrev and Katherine Perumova. Determination of Temperature for Incandescent Fine Wires. *Journ. f. angew. Phys.*, Moskau u. Leningrad **4**, 29–50, 1927, Nr. 2. (Russisch mit englischer Zusammenfassung.) Es werden Formeln und Kurven zur Umwandlung der schwarzen Temperaturen dünner glühender Wolframdrähte in wahre Temperaturen gegeben. Die Temperaturen der Drähte, deren Durchmesser zwischen 0,6 mm und 80 μ lagen, wurden mit Hilfe eines gewöhnlichen optischen Pyrometers gemessen, bei dem ein Okular kurzer Brennweite an die Stelle des gewöhnlichen gesetzt war. Die Temperaturen noch dünnerer Drähte wurden nach der Methode des Hintergrundes bestimmt. Die Lampe wurde entweder in eine für den Zweck besonders konstruierte Pyrometerkammer oder anderweitig in die Nähe eines glühenden Hintergrundes gebracht und beide auf gleiche Helligkeit erhitzt. Ferner wurde für derartige Messungen eine neue Pyrometerlampe angegeben, bei welcher eine Wolframplatte durch Elektronenbombardement gleichmäßig erhitzt wird. Die Temperaturen verschiedener gasgefüllten und Vakuumlampen wurden gemessen und die Beziehungen zwischen Glühtemperatur und geringen Änderungen des Drahtdurchmessers ermittelt. Auch die erreichbare Genauigkeitsgrenze wird angegeben. Es zeigt sich, daß die Kurve $J' = J/d^{2/3}$ sehr genau zur Bestimmung des Durchmessers des Drahtes einer Hochvakuumlampe benutzt werden kann. *Güntherschulze*.

Wojciech Świetosławski. Étude sur l'homogénéité des données thermochimiques et sur les coefficients de correction relatifs à ces données. *Bull. Acad. Pol. Krakau* 1927, S. 33–64, Nr. 1/2. Verf. hat seine früheren Untersuchungen (*Journ. chim. phys.* **22**, 391, 396, 399, 1925; diese Ber. **7**, 918, 1926) fortgesetzt und stellt die systematischen Fehler zusammen, mit denen seiner Ansicht nach die älteren thermochemischen Messungen mittels der kalorimetrischen Bombe häufig behaftet sind, wie der Vergleich der von zwei oder mehr Forschern an derselben Substanz erhaltenen Versuchsergebnisse zeigt. Sind $A_1, A_2, A_3 \dots A'_1, A'_2, A'_3 \dots A''_1, A''_2, A''_3 \dots$ die Werte der Verbrennungswärme der Stoffe I, II, III ..., die von drei Beobachtern gefunden worden sind, so bezeichnet der Verf. die Messungen als homogen, wenn die Quotienten $a_1 = A_1/A'_1, a_2 = A_2/A'_2, a_3 = A_3/A'_3 \dots$ (oder $a'_1 = A_1/A''_1, a'_2 = A_2/A''_2, a'_3 = A_3/A''_3 \dots$) nicht weiter als in den Grenzen 0,10 bis 0,15 % voneinander abweichen. Sind die Angaben des einen Autors auf die thermochemische Skale bezogen, so daß an den Werten $A_1, A_2, A_3 \dots$ keine Korrektion anzubringen ist, so drückt der Mittelwert von $a_1, a_2, a_3 \dots$ den wahrscheinlichsten Wert des Korrektionskoeffizienten aus. Andererseits kann man bei vollkommener Homogenität der Messungen der drei Autoren aus $A'_1 a' = A''_1 a'' = A_1; A'_2 a' = A''_2 a'' = A_2 \dots$ die Korrektionskoeffizienten $a', a'' \dots$ berechnen. Verf. führt diese Berechnung an den Messungen von Luginin (0,9970), Berthelot und Vieille, erste Periode (0,9900), Berthelot und Mitarbeiter, zweite Periode (0,9965), Stohmann (für die Mehrzahl der Messungen 0,9980, für eine kleinere Anzahl 0,9950), Muller (0,9958), Fischer und Wrede [0,9965 (1904), 0,9970 (1910)] aus und erhält als Werte des Korrektionskoeffizienten die in runden Klammern stehenden Zahlen. Am Schluß weist Verf. auf eine Anzahl von Werten hin, deren experimentelle Ermittlung er für dringend nötig hält. *Böttger*.

W. H. Keesom and Donald H. Andrews. The Specific Heats of Solid Substances at the Temperatures Attainable with the Help of Liquid Helium. I. Measurements of the Atomic Heat of Lead. *Proc. Amsterdam* **30**, 434–443, 1927, Nr. 4. Die Versuche wurden nach der Methode von Nernst und Eucken angestellt; Besonderheiten der Apparatur werden

beschrieben. Die Resultate sind graphisch und tabellarisch dargestellt. Aus den vier Sätzen der Tabelle hat der Referent, soweit die Zahlen nicht von den Verff. selbst beanstandet sind, folgende Mittelwerte gebildet:

°K	Atomwärme
Im flüssigen Helium	
4,21	0,192
4,46	0,204
8,15	0,620
Im flüssigen oder festen Wasserstoff	
13,20	1,248

Die Verff. machen darauf aufmerksam, daß die Atomwärmen höher, in den tiefen Temperaturen sogar mehrfach höher liegen, als man nach der Debyeschen Formel berechnet. Ob die Atomwärme im absoluten Nullpunkt Null wird, bleibt nach den Resultaten der vorliegenden Untersuchung unentschieden. *Scheel.*

C. Drucker. Elektrischer Leitungswiderstand, spezifische Wärme und Umwandlungsvorgänge fester Metalle. ZS. f. phys. Chem. 130, 673—690, 1927. Eine früher (vgl. Behrens und Drucker, diese Ber. 6, 295, 1925) beschriebene Methode der direkten Bestimmung des Verhältnisses zwischen Temperaturkoeffizient α des Widerstandes und spezifischer Wärme c wurde auf die umwandlungsfähigen Metalle Wismut und Nickel angewendet. Sie erwies sich als ein sehr empfindliches Reagens auf Umwandlungsvorgänge. — In vorliegender Arbeit wurden die Temperaturkoeffizienten α direkt bestimmt. Sie zeigten nicht nur die bekannte Abhängigkeit von Materialreinheit und Vorbehandlung, sondern auch große Veränderlichkeit in der Nähe von Umwandlungstemperaturen. — Die spezifischen Wärmen c konnten aus α/c in diesen Fällen nur roh bestimmt werden. — Es wurde auf weitere Anwendungsmöglichkeiten der Methode hingewiesen. *Scheel.*

John Satterly. Bemerkung über die Schallgeschwindigkeit in einer Flüssigkeit und ihre Beziehung zur latenten Verdampfungswärme. Proc. Trans. Roy. Soc. Canada (3) 20, Sect. III, 133—137, 1926. Verf. leitet die in der Arbeit von Ionescu [Journ. de phys. et le Radium (6) 5, 377, 1925] zitierten Formeln: 1. Schallgeschwindigkeit $= \sqrt{L\rho + \omega/\rho} = \sqrt{L}$ (angenähert) (L = totale latente Verdampfungswärme, ρ = Dichte der Flüssigkeit, ω = Dampfdruck der Flüssigkeit), 2. Schallgeschwindigkeit $= \sqrt{L/\alpha T}$ (T = absolute Temperatur, α = Ausdehnungskoeffizient der Flüssigkeit) ab und kritisiert ihre Gültigkeit. Eine einfache exakte Beziehung zwischen beiden Größen gibt es nicht. **E. Josephy.*

M. Wrewski. Eine Methode zur Bestimmung der latenten Verdampfungswärme von reinen Flüssigkeiten und Lösungen. Journ. Russ. phys.-chem. Ges. 59, 69—76, 1927. Man leitet durch die Flüssigkeit einen trockenen Luftstrom und erwärmt gleichzeitig mit Hilfe einer mit Hg gefüllten und vom elektrischen Strom durchflossenen Glasspirale, so daß die Temperatur der Flüssigkeit konstant bleibt (bzw. denselben Gang aufweist, wie vor und nach dem Versuche). Ist die aufgenommene Joulesche Wärme Q und die verdampfte Menge

Flüssigkeit m , so beträgt die Verdampfungswärme $L = Q/m$. — Bei $79,3^\circ$ wurde für Wasser gefunden $552,4 \pm 0,8$ cal/g, für die $53,067\%$ ige H_2SO_4 $595,1 \pm 1$ cal/g.

*Bikerman.

M. Wrewski und B. Nikolski. Bestimmung der latenten Wärme der Verdampfung von Wasser aus Schwefelsäurelösungen bei $79,3^\circ$ und Vergleich der Wärmetonung mit der Arbeit beim Verdünnen dieser Lösungen mit Wasser. Journ. Russ. phys.-chem. Ges. **59**, 77—88, 1927. (Vgl. vorstehendes Referat.) Besteht die Lösung aus 1 Mol. H_2SO_4 und N Molekülen H_2O , so ist ihre Verdampfungswärme L (cal/g) bei $79,3^\circ$:

$N \dots$	26,3	18,17	13,89	9,34	7,30	5,64	4,11
$L \dots$	553,6	556,9	558,8	566,6	576,0	588,1	615,0

L minus Verdampfungswärme des reinen Wassers gibt die differentiale Verdünnungswärme $(\partial Q/\partial N)$ an. Waren die H_2SO_4 -Lösungen wirklich „ideal-konzentrierte Lösungen“ (vgl. Nernst, Theor. Chem. 1921, S. 170), so sollte $(\partial Q/\partial N)$ in gleicher Weise von N abhängen, wie die maximale Verdünnungsarbeit A . Diese letztere kann aus den Dampfdruckmessungen von Burt (Journ. chem. soc. London **85**, 1339, 1904) bei 80° berechnet werden. Sie ist bei $N = 16$ bis 8 deutlich größer, bei $N = 6$ bis 3 deutlich geringer als die $(\partial Q/\partial N)$. Dasselbe Bild ergeben ältere Messungen bei tieferen Temperaturen. Es gilt also immer $(\partial Q/\partial N)_{N_2} - (\partial Q/\partial N)_{N_1} > A_{N_2} - A_{N_1}$.

*Bikerman.

Saburō Umino. On the Heat of Transformation of Nickel and Cobalt. Sc. Reports Tōhoku Univ. (1) **16**, 593—611, 1927, Nr. 5. Zweck der Arbeit ist, eine möglichst genaue Bestimmung der spezifischen Wärme ferromagnetischer Stoffe in der Nähe der Umwandlungspunkte (Intervalle von nur etwa 10 bis 20°) zu messen. Die dazu verwendeten kalorimetrischen Methoden sind vom Verf. zur Untersuchung von Kohlenstoffstählen entwickelt und an anderer Stelle beschrieben worden. Untersucht wurden Proben von Elektrolytkupfer und Mond-Nickel, deren Analysen genau angegeben werden. Die Meßfehler betragen im Mittel 0,5%, teilweise nur 0,3%. Die Umwandlungswärme ergab sich beim Nickel zu 2,01 cal/g, die von den von Werner angegebenen Werten größenordnungswise abweicht. Für die Umwandlungswärme von Kobalt bei 460° (Übergang vom hexagonal-dichtgepackten zum kubisch-flächenzentrierten Gitter) und bei 1150° (magnetischer Umwandlungspunkt) ergaben sich 1,05 bzw. 2,00 cal.

Sewig.

Philipp Grosz. Über Verdünnungswärmern von Elektrolytlösungen. Monatsh. f. Chem. **48**, 243—250, 1927, Nr. 5/6. Die von der chemischen Beschaffenheit des Elektrolyten eines bestimmten Wertigkeitstypus herrührenden individuellen Unterschiede der Lösungswärmern fallen innerhalb der Fehlernähe des Experimentes. Die experimentellen Bestimmungen der Verdünnungswärmern widersprechen der neuen Theorie der starken Elektrolyte (Debye und Hückel) nicht. Bestimmend für die Verdünnungswärmern sind die Ionenabmessungen, die Änderung der Dielektrizitätskonstanten und deren Temperaturabhängigkeit und andere individuelle Eigenschaften.

St. Handel.

Eric John Baxter Willey and Eric Keightley Rideal. On Active Nitrogen. Part I. Its Nature and Heat of Formation. Journ. chem. soc. 1926, S. 1804—1812, Juli. [S. 31.]

Sewig.

W. H. Keesom and Miss A. F. J. Jansen. The thermal expansion of silver between $+101^\circ\text{C}$ and -253°C . Proc. Amsterdam **30**, 576—580, 1927, Nr. 5. Über die Methode vgl. van Agt und Kamerlingh Onnes, diese Ber. **7**, 350,

1926. Benutzt wurde Silber mit nur 0,2% Verunreinigung. Aus den Messungen wurden folgende mittleren Ausdehnungskoeffizienten berechnet:

Zwischen	+ 101,10	und	0° C	19,15 · 10 ⁻⁶
"	0	"	- 102,47° C	17,61
"	- 102,47	"	- 182,76	15,89
"	- 182,76	"	- 252,78	9,81

Hieraus finden Verff. die Interpolationsformel:

$$l_t = l_0 \left[1 + \left\{ 1779,066 \left(\frac{t}{100} \right) + 34,641 \left(\frac{t}{100} \right)^2 + 59,343 \left(\frac{t}{100} \right)^3 + 35,754 \left(\frac{t}{100} \right)^4 \right\} \cdot 10^{-6} \right].$$

Die Resultate werden mit denjenigen früherer Beobachter verglichen. Scheel.

W. H. Keesom. Über die thermische Ausdehnung regulär kristallisierender Metalle bei tiefen Temperaturen. ZS. f. phys. Chem. **130**, 658—661, 1927. Aus den Messungen von Keesom, van Agt und Jansen an Kupfer (diese Ber. 8, 383, 1927) und von Keesom und Jansen an Silber (vgl. vorst. Ref.) leitet Verf. folgende Werte des mittleren kubischen Ausdehnungskoeffizienten β ab:

Kupfer: Zwischen	100,94	und	0° C	$\beta = 48,56 \cdot 10^{-6}$
"	0	"	- 102,87° C	$\beta = 45,98$
"	- 102,87	"	- 185,47	$\beta = 36,15$
"	- 185,47	"	- 252,84	$\beta = 14,68$

Silber: Zwischen	101,15	und	0° C	$\beta = 57,56 \cdot 10^{-6}$
"	0	"	- 102,47° C	$\beta = 52,72$
"	- 102,47	"	- 182,76	$\beta = 47,44$
"	- 182,76	"	- 252,78	$\beta = 29,23$

Diese Werte wurden mit den nach der Grüneisenschen Formel berechneten verglichen. Es zeigt sich im allgemeinen eine bemerkenswerte Anlehnung an diese Formel, aber doch besonders beim tiefsten Temperaturintervall ein merklicher Unterschied zwischen Rechnung und Beobachtung; die Grüneisensche Formel liefert zu niedrige Werte.

Scheel.

J. J. van Laar. On the equation of state of solid substances in connection with the general expression for the energy. II. Proc. Amsterdam **29**, 497—514, 1926, Nr. 4. Nachdem Verf. in früheren Arbeiten für die Zustandsgleichung fester Stoffe den Ausdruck

$$p + \frac{a}{v^2} = \frac{\lambda + RT}{v - b} \quad \dots \dots \dots \quad (1)$$

entwickelt hat, geht er nunmehr zu den Abweichungen über, die sich infolge der Degeneration der Wärmebewegungen bei sehr niedrigen Temperaturen zeigen. Hier geht die Energiegleichung $L = \frac{3}{2} RT$ nach Debye über in

$$5L = \frac{3}{2} RT \left(1 + \frac{1}{20} \frac{\Theta^2}{T^2} - \frac{1}{1680} \frac{\Theta^4}{T^4} + \dots \right) \quad \dots \dots \dots \quad (3)$$

Für Θ^2 entwickelt Verf. den Ausdruck

$$\Theta^2 = \Theta_a^2 \left(1 + \varphi_1 T + \frac{\varphi_2}{T} + \dots \right) \quad \dots \dots \dots \quad (5)$$

so daß (3) übergeht in

$$L = \frac{3}{2} \cdot RT \left(1 + \frac{A}{T} + \frac{B}{T^2} + \dots \right) \quad \dots \dots \dots \quad (6)$$

wo

$$A = \frac{1}{20} \Theta_a^2 \varphi_1 \quad \text{und} \quad B = \frac{1}{20} \left(\Theta_a^2 - \frac{1}{84} \Theta_a^4 \varphi_1^2 \right).$$

Für die Zustandsgleichung wird nunmehr die Form

$$p + \frac{a}{v^2} = \frac{\lambda + RT \left(1 + \frac{P}{T} + \frac{Q}{T^2} + \dots\right)}{v - b}$$

in Ansatz gebracht. Zwischen den Koeffizienten A, B, C, \dots der Energiegleichung und den Koeffizienten $P, Q, S, M \dots$ der Zustandsgleichung errechnen sich folgende Beziehungen:

$$P = -3(v-b) \frac{dA}{dv},$$

$$Q = -3 \frac{v-b}{2} \frac{dB}{dv},$$

$$S = -3 \frac{v-b}{3} \frac{dC}{dv},$$

$$\dots \dots \dots \dots$$

Diese Gleichungen gehen für höhere Temperaturen in die früher entwickelten (s. oben) über. Ausschließlich für sehr niedrige Temperaturen dagegen gelten die Gleichungen

$$E_t = \frac{9}{8} R \Theta_0 + A T^4 \quad \text{und} \quad p + \frac{a}{v^2} = \frac{\lambda + P T^4}{v - b},$$

wo

$$A = \frac{3 R \pi^4}{5 \Theta_0^3} \quad \text{und} \quad P = \frac{1}{3} (v-b) \frac{dA}{dv}$$

ist. Die Formeln werden an dem Beispiel des festen Kupfers erläutert und ausgewertet.

H. Brandes.

Ettore Cardoso. Recherches expérimentales sur quelques propriétés thermiques des gaz. IV. Nouvel appareil pour la détermination des densités des phases coexistantes des gaz. Journ. chim. phys. **24**, 65–76, 1927, Nr. 2. Nach eingehender Diskussion der Schwierigkeiten und Fehlerquellen der Methoden zur Bestimmung der Dichten koexistierender Phasen, die Young und in Abänderung Ter Gazarian angewandt haben, und der Methoden, die man als die von Mathias-Amagat-Young bezeichnen kann, gibt der Verf. eine neue Apparatur an, die sich Vorteile beider zunutze macht. Wesentlich ist dabei, daß das Rohr mit der zu untersuchenden Substanz durch Quecksilber abgeschlossen wird, das man zum Gefrieren bringt, wodurch ein völliger Abschluß erreicht wird, wie bei einem Nattererschen Rohre. Das Arbeiten mit der Apparatur, Berechnungsweise, Apparatdimensionen werden eingehend mitgeteilt.

Valentiner.

Ettore Cardoso et Ermengildo Sorrentino. Recherches expérimentales sur quelques propriétés thermiques des gaz. V. Nouvelles recherches sur les densités des phases coexistantes de l'anhydride sulfureux. Journ. chim. phys. **24**, 77–82, 1927, Nr. 2. Mit der von Cardoso angegebenen Apparatur werden die Flüssigkeits- und Dampfdichten von Schwefeldioxyd bestimmt und die in der Tabelle mitgeteilten Werte gefunden. Die Messungen lassen keine plötzliche Abweichung des „geradlinigen Durchmessers“ von der ursprünglichen Richtung in der Nähe des kritischen Punktes erkennen. Die kritische Dichte wird zu $d_e = 0,5240 \pm 0,0005$ angegeben. Als Gleichung für die mittlere Dichte („geradliniger Durchmesser“) finden sie: $d_m = 0,7216 - 0,001255 t$.

<i>A</i>	<i>d</i> ₁	<i>d</i> ₂	<i>A</i>	<i>d</i> ₁	<i>d</i> ₂
157,30	0,6092	0,4380	145,15	0,8495	0,2331
156,87	0,6388	0,4105	131,98	0,9567	0,1589
156,07	0,6718	0,3787	110,69	1,0720	0,0940
155,30	0,6999	0,3540	80,18	1,1968	0,0442
154,25	0,7214	0,3366	56,09	1,2821	0,0180
151,70	0,7663	0,2998	13,50	1,4038	0,0048

Valentiner.

L. van Bogaert. Untersuchungen über die Zustandsgleichung der leicht verflüssigbaren Kohlenwasserstoffe. I. Das Litergewicht des normalen Butans. Bull. Soc. chim. Belg. **36**, 384—394, 1927. Die Abhandlung bildet eine Vorarbeit für eine eingehende physikalisch-chemische Untersuchung der leicht verflüssigbaren aliphatischen Kohlenwasserstoffe. n-Butan wurde aus sorgfältig gereinigtem n-Butylbromid (Sp.₇₈₀ 101,60 ± 0,02; d_4^{15} 1,28284) über n-Valeronitril dargestellt, welches durch Auftröpfen auf Natriumdraht im Vakuum in Butan übergeführt wurde. Valeronitril fiel bei einzelnen Darstellungen im Geruch verschiedenen aus; es zeigte sich, daß die übelriechenden Präparate die reineren waren. Gut riechende Präparate zeigten bei nochmaliger Destillation durch eine 60-cm-Crismerkolonne d_4^0 0,81815 (Vorlauf), 0,81763 (Hauptfraktion), 0,81703 (Nachlauf); schlecht riechende dagegen 0,87646, 0,81644, 0,81640 bzw. d_4^0 0,81646, d_4^{15} 0,80361, Sp.₇₈₀ 140,70 ± 0,03. Reinigung des Butans erfolgte in der von Guye angegebenen Apparatur; die Bestimmung der Dichte nach der von Regnault angegebenen und von Guye ausgebildeten Ballonmethode. Einzelheiten der Messungen vgl. Original. Das gefundene Litergewicht beträgt nach Anbringung aller Korrekturen 2,5184 g bei 710 mm.

*Ostertag.

C. E. Mendenhall and C. L. Utterback. The use of the wire method for the melting point of palladium. Journ. Opt. Soc. Amer. **15**, 62—63, 1927, Nr. 1. Verff. weisen auf die verschiedenen Fehler hin, die entstehen können, wenn der Schmelzpunkt des Pd nach der Drahtmethode durch Unterbrechung eines Stromkreises infolge des Schmelzens des Pd-Streifens bestimmt wird, und die alle darauf beruhen, daß der Strom nicht unterbrochen wird, obwohl der Streifen schmilzt. Sie geben deshalb die Zeichnung einer Anordnung, bei der diese Fehlerquellen beseitigt sind. Der Pd-Streifen hat dabei mindestens eine Länge von 7 cm und ist so aufgehängt, daß eine Stromunterbrechung bei seinem Schmelzen sofort eintreten muß.

Güntherschulze.

W. Payman and R. V. Wheeler. The Law of Flame Speeds. Nature **119**, 779—780, 1927, Nr. 3004. Fortsetzung der Polemik gegen Bone. Verff. bemängeln, daß Bone gerade Gemische von Äthylen und Acetylen mit Sauerstoff benutzt hat, weil sie so sehr empfindlich gegen zufällige Änderungen der Versuchsbedingungen sind. Es werden dann einige eigene Versuche über Flammengeschwindigkeiten mitgeteilt.

Güntherschulze.

L. Vegard. The Luminescence from solidified Gases down to the Temperature of liquid Hydrogen and its Application to cosmic Phenomena. Comm. Leiden Nr. 175, 3—105, 1925. [S. 85.]

Sewig.

8. Geophysik.

Hans Haalek. Die magnetischen Verfahren der angewandten Geophysik. Mit 61 Figuren und 3 Tafeln. VIII und 150 S. Berlin, Verlag von Gebrüder Borntraeger, 1927 (Sammlung geophysikalischer Schriften, herausgegeben von Carl Mainka, Nr. 7). Eine Darstellung vom Standpunkt des Geophysikers, nicht des Geologen. Inhalt: Der Erdmagnetismus. Die örtlichen Anomalien. Die magnetischen Lokalvariometer. Die Magnetisierbarkeit der verschiedenen Gesteinsarten als Ursache der lokalen Anomalien. Die praktische Durchführung erdmagnetischer Untersuchungen. Beispiele. *Scheel.*

V. Conrad und O. Schreier. Die Anwendung des Abbeschen Kriteriums auf geophysikalische Beobachtungsreihen (betreffend statistische Auswertung von Beobachtungen). Gerlands Beitr. 17, 372—378, 1927, Nr. 3. Abbe hat sein Kriterium aufgestellt, um entscheiden zu können, ob die Elemente einer Messungsreihe eine Zufallsanordnung darstellen oder einem systematischen Einfluß unterliegen. In Umkehrung dieser normalen Anwendung kann das Abbesche Kriterium dazu dienen, einen ersten Anhaltspunkt zu gewinnen, ob eine Elementenreihe, wie sie bei geophysikalischen Untersuchungen so oft resultiert, irgend einem systematischen (z. B. periodischen Einfluß) unterliegt oder nicht. Eine der Literatur entnommene Unstimmigkeit bezüglich der Aussagen des Abbeschen Kriteriums eine und dieselbe Elementenreihe betreffend, wobei einmal die rohen, das andere Mal die geglätteten Zahlen (unter Anwendung einer Umänderung des Kriteriums) untersucht wurden, gab den Anlaß zur Aufstellung von Formeln für das Abbesche Kriterium, die die Einwirkung des Glättungsverfahrens auf die Reihenelemente eliminieren und so bei geglätteter und roher Reihe zu identischen Resultaten führen. Bei der in der Geophysik oft üblichen Glättungsformel $(a + 2b + c)/4$ wird das normale Abbesche Kriterium $2A/B = 1$ übergeführt in: $2A/3B = 1$. Für die Glättung durch übergreifende Summen von r Elementen würde sich die Modifikation ergeben: $A/B = r/2$. Die Grundlage für die obigen Formeln bietet der Satz, daß die Summen von der Form $\sum x_i x_{i+1}$ gleich Null werden, wobei die zu untersuchende Reihe von den Elementen $x_1, x_2, \dots, x_i, x_{i+1}, \dots, x_n$ gebildet wird. Während Abbe den Beweis nur für den Spezialfall $\lambda = 1$ geführt hat, hat O. Schreier die Grundlage des Abbeschen Kriteriums durch Nachweis des Satzes $\sum x_i x_{i+1} = 0$ erweitert, so daß die obigen Formeln sich auf den Schreierschen Satz stützen können.

Conrad-Wien.

W. Schwydar und H. Reich. Künstliche elastische Bodenwellen als Hilfsmittel geologischer Forschung. Gerlands Beitr. 17, 121—147, 1927, Nr. 1. Mit einem transportablen Seismographen und einer entsprechenden Registriervorrichtung werden die Laufzeitkurven und die Emergenzwinkel der bei Sprengungen entstehenden elastischen Bodenwellen zur Lösung geologischer Probleme bestimmt. Die Versuche wurden in Kummingsdorf, Rüdersdorf und Sperenberg unternommen. Die beobachteten Emergenzwinkel weichen von 90° nicht meßbar ab. Hieraus wird geschlossen, daß die beim Vorhandensein von Unstetigkeitsflächen an die Oberfläche zurückkehrenden Wellen nicht dem Brechungsgesetz folgen, sondern daß sie senkrecht in die Tiefe gehen und auch wieder senkrecht emporkommen. Unter dieser Annahme werden die Formeln, die für die Tiefenbestimmungen von Unstetigkeitsflächen in Frage kommen, abgeleitet. Es werden einige Profile abgeschossen. Die Ergebnisse stimmen mit denen auf anderen Wegen gewonnenen gut überein. Die Fortpflanzungs-

geschwindigkeit der longitudinalen Wellen wird gemessen in sandigen diluvialen Schichten zu 1000 m/sec, in Kalkgesteinen des Muschelkalkes zu 4300 m/sec und in Gipsgesteinen des Zechsteines zu 3500 m/sec.

W. Schneider.

Karl Jung. Die Bestimmung von Lage und Ausdehnung einfacher Massenformen unter Verwendung von Gradient und Krümmungsgröße. ZS. f. Geophys. 3, 257—280, 1927, Nr. 6. Zur Bestimmung der Lage und Ausdehnung von Massen, welche das Schwerefeld stören, muß man gewisse Annahmen über die Gestalt der Massen machen. In der vorliegenden Untersuchung werden diese als zweidimensional vorausgesetzt, d. h. ihre Ausdehnung in einer Horizontalrichtung wird sehr groß angenommen. In Fällen mit zwei Unbekannten werden Formeln abgeleitet, welche direkt anwendbar sind. Bei drei Unbekannten wird mit Recht Lösungen der Vorzug gegeben, die graphisch aus Gradient und Krümmungsgröße die gesuchten Werte zu ermitteln gestatten. Es werden sodann Kriterien angegeben, aus denen sich Schlüsse auf die wirkliche Gestalt des störenden Körpers ziehen lassen.

Gutenberg.

L. A. Cotton. Committee for the study of earth-movements by horizontal pendulums. Rep. Austral. Ass. for the Adv. of Sc. Adelaide Meeting, August 1924, S. 37—38, 1926. Bei den in den Tunnels bei Burrinjuck befindlichen Horizontalpendelapparaten wurden Thermographen aufgestellt, um den Einfluß von Temperaturschwankungen auf die Registrierungen nach Möglichkeit in Rechnung ziehen zu können. Die Messungen wurden im Februar 1924 beendet; die Horizontalpendel wurden nach Deutschland zurückgesandt. (Vgl. auch: L. A. Cotton, Earth-movements at Burrinjuck as recorded by horizontal pendulum observations. Journ. Proc. Roy. Soc. N. S. Wales 55, 143—149, 1921.)

Schmehl.

C. A. Heiland. Suggestions for the improvement of pendulum observations. Bull. Nat. Res. Counc. 1927, S. 66—71, Nr. 61. Zwecks Verfeinerung der relativen Schwerkraftbestimmungen mit invariablen Pendeln wird ein neues Verfahren vorgeschlagen. Auf einer Zentralstation schwingt ein Schwerkraftpendel im luftverdünnsten Apparat. Eine helle Lichtquelle sendet durch ein Diaphragma und eine Linse Strahlen auf den Spiegel des schwingenden Pendels, die dieser durch ein zweites Diaphragma im Moment der größten Elongation oder im Moment des Durchgangs durch die Nullage auf eine photoelektrische Zelle wirft. Die Photozelle betätigt einen funkentelegraphischen Sender. Die so erzeugten Zeitsignale werden gleichzeitig auf zwei Feldstationen automatisch (photographisch) aufgenommen, und zwar je gemeinsam mit den Schwingungen je eines Schwerkraftpendels auf jeder der beiden Feldstationen. Das Verfahren ist dadurch ausgezeichnet, daß die Bestimmung der Differenz der Schwerkräfte auf den beiden Feldstationen nicht durch Uhrgangschwankungen und persönliche Beobachtungsfehler beeinflußt werden kann. Das Verfahren ist noch nicht praktisch erprobt.

Schmehl.

C. H. Swick. World longitude computations and isostatic reductions of gravity at sea. Bull. Nat. Res. Counc. 1927, S. 58—62, Nr. 61. Von der U. S. Coast and Geodetic Survey wurden geographische Längenbestimmungen auf den Stationen Honolulu und Manila ausgeführt. Sie sind von Bedeutung, weil an Stelle einer astronomischen Präzisionsuhr Schwerkraftpendel in Verbindung mit Chronometern verwendet wurden. Ungeachtet des erheblichen Aufwandes an Zeit und Arbeit führte die Benutzung von Schwerkraftpendeln zu recht guten Ergebnissen; diese konnten durch eine große Reihe von direkten Zeithbestimmungen und der aus ihnen abgeleiteten Uhrgänge in mehrfacher Weise

kontrolliert werden. — Im Dezember 1926 kam Vening-Meinesz auf Java an und beendete damit seine Weltreise im Unterseeboot. Die von ihm im fahrenden Boote vorgenommenen Pendelbeobachtungen zur Bestimmung der Schwerkraft mußten mit Rücksicht auf die unruhige See fast stets in einer Tiefe von 30 m unter der Meeresoberfläche ausgeführt werden. Die Ergebnisse der Beobachtungen auf 56 Stationen zwischen Holland und Honolulu hat die U. S. Coast and Geodetic Survey isostatisch reduziert. Es wurden fast durchweg positive Schwereanomalien festgestellt, insbesondere über den großen Tiefen der Ozeane. Die mittlere isostatische Anomalie der 56 Stationen wurde zu 26 mgal ermittelt. Die Ergebnisse von etwa 100 Stationen stehen noch aus. Die Reisen Vening-Meinesz' sind in eine beigelegte Weltkarte eingetragen.

Schmehl.

A. Wigand und H. Kircher. Schnellwirkende luftelektrische Kollektoren. Gerlands Beitr. 17, 379—385, 1927, Nr. 3. Durch Verstärkung des aktiven Präparates (Radiothor), Verringerung der Kapazität und eine Bauart, die besonders bei großer Windgeschwindigkeit (Flugzeug) eine gute Umspülung der metallischen Kollektorteile mit den ionisierten Luft bewirkt, gelingt es, den Wigandschen Kollektor Nr. III zum „Momentankollektor“ auszubilden. Die Halbwertszeit beträgt in Verbindung mit dem Registrierelektrometer 0,18 sec, bei Flugzeuggeschwindigkeit jedoch nur ein Drittel hiervon. Daher können Spannungsschwankungen von 0,1 sec Dauer quantitativ, von 0,01 sec noch qualitativ untersucht werden. Registrierungen bei luftelektrisch ungestörtem Wetter zeigen noch Schwankungen von 0,2 sec Dauer. Der Kollektor ist besonders geeignet zum Studium der Natur dieser schnellen Schwankungen (etwaige Schwankungen der die Erdladung erhaltenden Kraft; Wigandsche Blitzstrahlhypothese), ferner zur Untersuchung der Raum- und Influenzladung. *K. Büttner.*

N. N. Kalitin. Ein neuer Typus des Aktinometers von Arago-Davy. Meteorol. ZS. 44, 321—326, 1927, Nr. 9. Das alte Aktinometer von Arago-Davy besteht aus zwei Thermometern mit kugeligen, geschwärzten bzw. blanken Reservoirn, deren Temperaturdifferenz ein Maß der (gegeneinander nicht gut abzugrenzenden) Strahlung von Sonne, Himmel und Erdoberfläche ist. Verf. bildet die Empfangskörper zu Halbkugeln aus, deren plane Flächen — geschwärzt bzw. blank — gegen den Zenit gerichtet werden. So entsteht ein einfache Befürfnissen genügendes Pyranometer. Die Eichung geschieht, wie bei solchen Apparaten üblich, durch Abdeckversuche; der Eichfaktor (0,144 geal pro 1° Temperaturdifferenz) ist auf 3% sicher, der des alten kugeligen Typs dagegen auf 16%. Die Trägheit des Instruments (15 bis 20 Minuten Einstelldauer) ist sehr erheblich.

K. Büttner.

A. Wegener. Der Boden des Atlantischen Ozeans. Gerlands Beitr. 17, 311—321, 1927, Nr. 3. Erdbebenwellen, die vorwiegend den Atlantischen Ozean durchlaufen haben, führen zu ungenauen Angaben über die Mächtigkeit der den Boden des Ozeans bildenden Sialschicht, da die kontinentalen Teile des Weges der Erdbebenwelle eine zu große Mächtigkeit vortäuschen. Deshalb versucht der Verf., auf anderem Wege zu genaueren Resultaten zu gelangen. Eine im Jahre 1922 von dem amerikanischen Dampfer „Stewart“ ausgeführte Echolotung von Newport bis Gibraltar läßt erkennen, daß zwischen dem amerikanischen Schelf und der atlantischen Schwelle ein weites, sehr ebenes Gebiet bei 5000 m Tiefe vorhanden ist. Der Verf. nimmt an, daß hier die unbedeckte Simaoberfläche zutage tritt, während die weniger tiefen Teile des Ozeanbodens von Sialschollen gebildet werden. Dann müssen alle unter 5000 m liegenden Gebiete des Ozeanbodens als Simaoberflächen und alle höher liegenden Gebiete als Oberflächen von Sial-

schollen angesehen werden. Schon die jetzt bekannten Tiefenverhältnisse der Ozeane zeigen, daß ein wesentlicher Unterschied zwischen dem Boden des Stillen Ozeans und dem der anderen Ozeane nicht besteht, genauere Aufklärung ist allerdings erst von dichteren Lotungen, z. B. den Ergebnissen der Meteorexpedition, zu erwarten. Für Kontinentschollen ergeben die seismischen Betrachtungen eine Eintauchtiefe von etwa 55 km. Bei einer freien Simaoberfläche in 5 km Tiefe verhalten sich dann die eingetauchten Teile der Salschollen zu den über das Simaniveau herausragenden Teilen wie 1:10. Unter dieser Annahme wird die Eintauchtiefe der auf dem Lotungsweg gelegenen Salschollen berechnet für den Fall, daß Tauchgleichgewicht vorhanden ist. Den Lotungen entsprechend schwankt die Mächtigkeit der Schollen stark. Der mittlere Wert ist 13 km und nicht 20 bis 30 km, wie Gutenberg auf seismischem Wege findet. Nimmt man entsprechend der Verschiebungstheorie an, daß die unter dem Atlantischen Ozean befindlichen Salschollen die Trümmer eines Kontinentalstreifens sind, der ehemals Eurasien mit Amerika verband, so berechnet sich dessen Breite zu 1300 km. Weiter südlich, wo größere Teile des Bodens des Atlantischen Ozeans von der freien Simaoberfläche gebildet werden, muß er schmäler gewesen sein. *K. Jung.*

W. Heiskanen. Schwerkraft und isostatische Kompensation in Japan. ZS. f. Geophys. 3, 213—216, 1927, Nr. 5. Der Verf. hat 80 japanische Schwerestationen topographisch und isostatisch reduziert und die Ergebnisse in eine Übersichtskarte eingetragen. Die Schwereanomalien beziehen sich auf die Heiskanensche Schwereformel, die isostatische Reduktion wurde nach der Hayford-schen Methode durchgeführt, wobei die Ausgleichsfläche in 113,7 km Tiefe angenommen wurde. Die Anomalien sind vorwiegend positiv. Der Mittelwert beträgt nach der Reduktion auf Meereshöhe $+ 0,057 \text{ cm/sec}^2$, nach der isostatischen Reduktion $+ 0,020 \text{ cm/sec}^2$. Südlich von Tokio wechseln positive und negative Anomalien ab, der Mittelwert ist nur $+ 0,002 \text{ cm/sec}^2$. Nördlich von Tokio auf der Insel Hondo sind alle Anomalien positiv, der Mittelwert beträgt $+ 0,046 \text{ cm/sec}^2$. Die Anomalien sind um so größer, je näher die Station an der Ostküste liegt. Auf der Insel Hokkaido ist die Verteilung der Schwereanomalien ähnlich, jedoch kommen auch negative Anomalien vor. Der Mittelwert ist $+ 0,027 \text{ cm/sec}^2$. Im ganzen erhält man den Eindruck, daß die Ostküsten und die ihnen benachbarten Tiefseegräben isostatisch noch nicht ausgeglichen sind. Dann ist über dem Tiefseegraben eine negative Anomalie zu erwarten. Messungen über den japanischen Tiefseegebieten fehlen noch, jedoch wird die Meinung des Verf. durch Messungen Heckers über dem Tongagraben und Tongaplateau bestätigt. *K. Jung.*

W. Heiskanen. Die Erdkrustendicke nach den Schwereanomalien. ZS. f. Geophys. 3, 217—221, 1927, Nr. 5. Während der Verf. in früheren Arbeiten die Erdkrustendicke aus Schweremessungen berechnet hat, wird diesmal umgekehrt gezeigt, wie gut die Resultate von 300 Schwerestationen in den Vereinigten Staaten sich mit Annahmen über die Dicke der Erdkruste und über die Dichteverteilung in derselben, die man aus seismischen Beobachtungen ableitet, in Einklang bringen lassen. Folgende Annahmen liegen den Berechnungen zugrunde: 1. Eine bis zum Meeressniveau aufragende Salschicht ist 50 km dick; 2. unter Stationen in der Höhe von 0, 1, 2, 3 km ist die Dichte des Erdbodens 2,76, 2,74, 2,72, 2,70; 3. unter dem Atlantischen Ozean ist die Dichte 2,83, die Dichte der Sedimente des Stillen Ozeans ist 2,40; 4. die Dichte nimmt mit der Tiefe zu: in 50 km Tiefe ist sie um 0,2 größer als im Meeressniveau; 5. die Dichte des Sima wächst langsamer: in 10 km ist sie 3,06, in 50 km Tiefe 3,14. Die europäisch-asiatische Scholle ist nach diesen Annahmen 58 km mächtig, die amerikanische Scholle 57 km, unter dem Atlantischen Ozean ist dann eine Sial-

decke von 25 km Mächtigkeit, der Boden des Stillen Ozeans ist von 5-km-Sedimenten bedeckt. Alle diese Werte stehen mit den seismischen Ergebnissen im Einklang. Unter diesen Annahmen, die zwischen der Prattschen und der Airyschen Hypothese liegen, werden die amerikanischen Schwerestationen reduziert und nach ihrer geographischen Lage in Gruppen eingeordnet. Die Gruppenmittelwerte der Anomalien unterscheiden sich in ihrer Größenordnung nicht von den entsprechenden Werten, die man nach anderen Reduktionsverfahren (Hayford, Airy) erhält, jedoch ist ihre Schwankung wesentlich kleiner als die der Hayfordschen Anomalien und ebenso klein oder etwas kleiner als die der nach Airy berechneten Werte. Rein formal ist also das neue Verfahren den bisher üblichen zum mindesten gleichwertig. Während diese aber reine Arbeitshypothesen sind, stützt sich das neue Verfahren auf geophysikalische Ergebnisse und dürfte aus diesem Grunde vorzuziehen sein.

K. Jung.

T. P. Kravetz. Über den Zusammenhang der Erdbeben mit den Polhöhen schwankungen. ZS. f. Geophys. 3, 221—224, 1927, Nr. 5. Die Arbeit enthält Einwände gegen die Berechnungen Spitalers über den Einfluß der Polschwankungen auf die Auslösung von Erdbeben. Die Wirkung der Polschwankung ist zu klein, um sich auf diese Art bemerkbar zu machen, wie an einer Überschlagsrechnung gezeigt wird.

K. Jung.

W. Hiller. Über die Geschwindigkeit der seismischen Oberflächenwellen bei Weltbeben, insbesondere ihre Abhängigkeit von der geophysikalischen Beschaffenheit des durchlaufenen Weges. Gerlands Beitr. 17, 279—310, 1927, Nr. 3. Die umfangreiche Arbeit untersucht die W_1 - und W_2 - (R -) Wellen hinsichtlich ihrer Geschwindigkeit beim Überschreiten von Kontinenten und Ozeanböden. Es mögen t_0 , t_1 , t_2 die Herdzeit des Bebens und die Eintrittszeiten der W_1 - und W_2 -Wellen an der Station bedeuten; f_1 , f_2 und m_1 , m_2 seien die diesen Wellen entsprechenden Festlands- und Meeresteile des durchlaufenen Weges, V_f und V_m seien die Fortpflanzungsgeschwindigkeiten über Kontinenten und Meeresböden. Eine genauere Untersuchung zeigt, daß V_f und V_m zeitlich konstant angenommen werden können, da eine Geschwindigkeitsänderung von den W_1 - bis zu den W_2 -Wellen nicht gefunden wurde. Es gilt

$$\frac{f_1}{V_f} + \frac{m_1}{V_m} = t_1 - t_0, \quad \frac{f_2}{V_f} + \frac{m_2}{V_m} = t_2 - t_0.$$

Hieraus kann man V_f und V_m abhängig von f_1 , f_2 , m_1 , m_2 , t_0 , t_1 , t_2 berechnen und zahlenmäßig bestimmen. Diese Berechnung wurde für eine große Anzahl von Beben durchgeführt. Es ergab sich für die ganze Erde als Mittelwert:

$$V_f = 2,87 \text{ km/sec}, \quad V_m = 3,66 \text{ km/sec}; \quad \frac{V_m}{V_f} = 1,27 \text{ bis } 1,28.$$

Für einzelne Gebiete der Erde ergab sich:

V_f (Sämtl. Festlandsschollen + Meeresteile bis zu 4000 m Tiefe)	=	2,87 km/sec
V_f (Eurasien)	=	2,87 "
V_f (Amerika + Atl. Schwelle + Europa)	=	2,90 "
V_f (Eurasien + Nördl. Eismeer)	=	2,82 "
V_f („Normale“ Festlandsschollen + Antarktis)	=	2,78 "
V_m (Sämtl. Ozeane der Erde, Mindesttiefe 4000 m)	=	3,66 "
V_m (Pazifik)	=	3,69 "
V_m (Atlantik)	=	3,58 "
V_m (Pazifik + Atlantik)	=	3,66 "

Sehr anschaulich ist eine kleine Kartenskizze, die die Isoseisten der *R*-Wellen für ein Beben wiedergibt, dessen Herd sich bei den Antipodeninseln befindet. Man sieht deutlich, wie infolge des verschiedenen durchlaufenen Weges sich die Isoseisten mehr und mehr verbiegen. Im Antiepizentrum (Berlin) ist daher eine gleichzeitige Ankunft der Oberflächenwellen und somit ein Relaisbeben nicht möglich. Das Seismogramm im Antiepizentrum unterscheidet sich von den anderen nur durch die Länge der von den *W*-Wellen erzeugten Bewegung, nicht aber durch deren Stärke.

K. Jung.

Hermann Schnell. Ein Beitrag zum Studium der ErdbebenNachläufer. ZS. f. Geophys. 3, 241—255, 1927, Nr. 5. Teil I enthält Periodenuntersuchungen bei Nachläufern. Solche Untersuchungen wurden bereits von Roesener und Wellmann ausgeführt. Ersterer findet in Göttingen die Perioden 12 und 18 sec vorherrschend, letzterer in Hamburg 12 und 16 sec. Beide haben zum Ausmessen eine Millimeterskale benutzt, die Registriergeschwindigkeit der Seismographen war verschieden. Der Verf. zeigt durch Nachmessen mit einer 0,7-mm-Skale, daß der Unterschied in den Messungen seiner Vorgänger durch die psychologische Neigung, ganze Skalenteile zu „messen“, vorgetäuscht sein kann. Weiter wird die Abhängigkeit der Periode von der Herdentfernung und von der Zeit untersucht. Während Roesener eine Abhängigkeit von der Herdentfernung nicht findet, zeigt sich, daß doch aus seinen Messungen wie auch aus denen Wellmanns und des Verf. sich eine Zunahme der Periode der Nachläufer mit der Herdentfernung feststellen läßt. Eine Änderung der Periode ein und desselben Seismogramms zeigt sich nicht. Die Amplitudenmessungen des II. Teiles lassen ein zeitliches Abklingen nach einer *e*-Funktion erkennen. Eine deutliche Abhängigkeit der Relaxationszeit von Periode, Herdentfernung und Intensität wird nicht gefunden. Der Erklärungsversuch im III. Teile zieht zwei Möglichkeiten in Betracht. Die Nachläuferwellen könnten solche Wellen sein, die nacheinander auf verschiedenen Wegen (Reflexion, Brechung, Beugung) zur Station gelangen. In diesem Falle müßte sich eine Änderung der Periode in ein und demselben Seismogramm zeigen, die dem Anwachsen der Perioden mit wachsendem Wege entspricht. Da eine zeitliche Änderung der Perioden nicht gefunden wurde, bleibt nur die Möglichkeit, die Nachläufer als gedämpfte Schwingungen verschiedener Erdschollen zu erklären, die sich untereinander durch Kopplung beeinflussen.

K. Jung.

B. Gutenberg. Die Geschwindigkeit der Longitudinalwellen im Erdinnern. Gerlands Beitr. 17, 356—365, 1927, Nr. 3. Das Verhältnis der Amplituden der von den Seismometern an Erdbebenwarten aufgezeichneten direkten zu den einmal an der Erdoberfläche reflektierten Longitudinalwellen ändert sich mit wachsender Distanz in erster Annäherung proportional dem Verhältnis $\sqrt{di : d_1}$ (i = Einfallswinkel, d = Distanz bei beiden Wellen). Aus den Beobachtungen der Amplituden lassen sich hiernach die Richtung der Kurve $i = f(d)$ und insbesondere aus plötzlichen Änderungen des Amplitudenverhältnisses in bestimmten Distanzen die Stellen finden, welche den Strahlen entsprechen, die eine Unstetigkeit im Erdinnern tangiert haben. Die Anwendung der Methode mit erweitertem Beobachtungsmaterial ergibt Zunahme der Wellengeschwindigkeit von $v = 8,0$ km/sec in 60 km Tiefe auf $v = 12\frac{1}{2}$ km/sec in 1300 km Tiefe, von dort erst geringere, dann stärkere Zunahme auf $v = 13\frac{1}{4}$ km/sec in 1900 km (schwache Unregelmäßigkeit) und $v = 13\frac{1}{2}$ km/sec in 2300 km Tiefe, dann geringe Abnahme, später wieder schwache Zunahme auf den gleichen Wert in 2900 km Tiefe, wo der Erdkern mit wesentlich kleinerer Geschwindigkeit beginnt. Zum Schluß wird noch auf die Unregelmäßigkeiten in der Erdkruste verwiesen.

Gutenberg.

Richard Kolisko. Die Erdachsvibration eine Folge der Sonnentätigkeit. Ann. d. Phys. (4) 83, 284—286, 1927, Nr. 10. Es wird die magnetische Feldstärke berechnet, bei der die Erde entsprechend ihrem magnetischen Moment und ihrem Trägheitsmoment Schwingungen mit elfjähriger Periode ausführt, die der Verf. für die Erdachsvibration als festgestellt annimmt. Die Feldstärke ergibt sich zu $6,5 \cdot 10^{-8}$ abs. Einheiten. Lediglich die fast gleiche zahlenmäßige Größe der Gravitationskonstanten (!) nimmt der Verf. zum Anlaß, um mit diesem Werte ($6,67 \cdot 10^{-8}$) als Feldstärke die Schwingungsdauer der Erdachse zu berechnen, und zwar auf 10^{-7} Jahre (!) genau. Hieraus werden unter Annahme nicht ganz zutreffender Voraussetzungen drei verschiedene Werte der Umdrehungszeit der Sonne errechnet. Die weiteren Ausführungen, und somit auch Zweck und Ziel der Arbeit, sind unverständlich.

R. Bock.

André Defour. La force des marées peut être assoupliee aux besoins des secteurs. C. R. 184, 1416—1418, 1927, Nr. 24. Erweiterung einer Arbeit, die 1921 im Genie civil 79, 102 erschien war.

O. Meissner-Potsdam.

Hilding Köhler. On water in the clouds. Geofys. Publ. Norske Vidensk. Akad. 5, Nr. 1, 16 S., 1927. Der Verf. hat in Haldde mit einem Assmannschen Psychrometer Untersuchungen über den Wassergehalt der Wolken angestellt und kam zu ähnlichen Ergebnissen wie Conrad und Wagner in Österreich, deren Untersuchungen bisher die einzige brauchbaren waren. Er stellt einige Beziehungen zwischen Wassergehalt der Wolken, Sichtweite und Tropfengröße auf. Das Problem bedarf weiterer Untersuchungen.

Gutenberg.

E. F. George, W. M. Young and Harry Hill. Remarkable electrical conditions accompanying west Texas sand storms. Phys. Rev. (2) 30, 362, 1927, Nr. 3. (Kurzer Sitzungsbericht.) Bei den Sandstürmen in Westtexas befindet sich die Atmosphäre in einem außergewöhnlichen elektrischen Zustande. Von Radioantennen, Drahtzäunen und Automobilen erhält man manchmal schwere Schläge. Die Automobilzündung versagt vielfach während schwerer Stürme. An einer Radioantenne aus 1,9 mm dickem, verseltem Draht, der in 33,8 m Länge 21 m hoch in der Richtung Ost-West zwischen zwei 94 m voneinander entfernten Türmen gespannt war, wurden bei Ost-West-Stürmen Messungen ausgeführt. Mit einer Funkenstrecke wurden Spannungen von mehr als 40 000 Volt und Gleichströme von $1,2 \cdot 10^{-4}$ Amp. gemessen, was einer atmosphärischen Stromdichte von $1,88 \cdot 10^{-7}$ Amp./cm² entspricht, falls die Spannungen und Ströme nicht durch Reibung an den Drähten hervorgerufen werden. Güntherschulze.

W. Baranow. Zur Frage über die Messung der Luftradioaktivität. Verh. Wiss. Forsch.-Inst. f. Phys. d. I. Mosk. Staats-Univ. 1925, 18 S., Nr. 4 (russisch).

Güntherschulze.

Franz Lotze. Die Jolysche Radioaktivitätshypothese zur Erklärung der Gebirgsbildung. Göttinger Nachr. 1927, S. 75—111, Nr. 1. Zuerst wird ein Überblick gegeben über die Jolysche Hypothese von der zyklischen Zustandsänderung der Erde, hervorgerufen durch periodische Anstauung und Ableitung der durch die radioaktiven Substanzen der Erdkruste erzeugten Wärmemengen. Hierauf wird diese Radioaktivitätshypothese vom physikalischen und vom geologischen Standpunkt aus einer Kritik unterzogen. Vom ersten aus wird eingewendet, daß die Voraussetzungen bezüglich der „Dicke der Kontinente“, deren Wert auf den Schweremessungen bzw. seismischen Beobachtungen und

ihrer Ausdeutung beruht, ebenso unsicher sind wie die Voraussetzungen über den Gehalt an radioaktiven Substanzen in den der Beobachtung nicht zugänglichen Tiefen und über den Verlauf des Zerfalls unter diesen geänderten Verhältnissen; unsicher sei endlich auch der für die Theorie wesentliche Zahlenwert der Wärmeableitung; diesbezüglich wird z. B. überschlagsweise berechnet, daß der bisher in allen derartigen Berechnungen vernachlässigte Wärmeverlust durch die Eruptionen von der Größenordnung der normalen Wärmeabgabe durch Leitung werden kann. Außer diesen Grundlagen der Jolyschen Hypothese wird ferner der Mechanismus des Vorganges selbst einer physikalischen Kritik unterzogen, die sich vor allem gegen die Möglichkeit des Eintretens einer Periodizität richtet. — Im zweiten Abschnitt wird dann gezeigt, daß die geologischen Tatsachen nicht mit der Konsequenz aus der Radioaktivitätshypothese, mit der geforderten Periodizität aller geologischen Erscheinungen im Einklang stehen; ebensowenig geben die geologischen Tatsachen eine genügend gesicherte Basis für die Annahme eines Dualismus der tektonischen Kräfte ab, wie er von Joly als zeitlich nicht zusammenfallende Kompression und Tension verlangt wird. Der Verf. glaubt nicht, daß man auf Grund solcher unbewiesener Annahmen zu einer „Erklärung“ des Erdgeschehens kommen kann.

K. W. F. Kohlrausch.

Robert W. Lawson. Radioactivity and the Heat of the Earth. *Nature* **119**, 703—704, 1927, Nr. 3002. In Fortsetzung einer Diskussion mit J. W. Evans, welch letzterer die Meinung vertritt, ein wesentlicher Teil der von den radioaktiven Substanzen ausgestrahlten Energien werde statt auf Wärmeerzeugung auf chemische und andere Effekte verwendet, verweist der Verf. wieder auf Widersprüche, die sich dann mit den Laboratoriumserfahrungen ergeben würden.

K. W. F. Kohlrausch.

Kenneth C. Bailey. The effect of radon on the solubility of lead uranate. *Phil. Mag.* (7) **4**, 404—407, 1927, Nr. 21. A. Holmes hat darauf verwiesen, daß die Bildung von praktisch unlöslichen Bleiuranaten in den Uranmineralien imstande wäre, die Unterschiede in den Altersschätzungen, die sich aus dem Verhältnis Pb/U in U-Mineralien einerseits, aus Pb/Th in Th-U-Mineralien andererseits ergeben, zu erklären, da das analoge Bleithorat viel besser löslich ist und durch Auslaugung entfernt sein könnte. In der vorliegenden Arbeit wird nun gezeigt, daß die Unlöslichkeit des Pb_2UO_4 unter dem Einfluß kräftiger α -Bestrahlung ganz beträchtlich herabgesetzt wird, so daß auch bei Uranmineralien unter dem Einfluß der schwachen, aber Millionen Jahre wirkenden Aktivität eine Auslaugung des Bleiuranats stattfinden kann, wodurch eine Verkleinerung des Verhältnisses Pb/U bewirkt wird.

K. W. F. Kohlrausch.

Heinrich Lederer. Über den Radium- und Thoriumgehalt der vulkanischen Gesteine des Hegaus. *Ber. d. naturf. Ges. Freiburg* **27**, 144—163, 1927, Nr. 2. Zweck der Untersuchung war, die Radioaktivität der Gesteine des Kaiserstuhls zu vergleichen mit den radioaktiven Eigenschaften der Gesteine des Hegaus; die Versuche wurden mit der Emanationsmethode durchgeführt, unter Vergleich mit Normallösungen von Uran und Ra und Th. Für die drei untersuchten Gesteinsgruppen des Hegaus wurden folgende Werte gefunden:

Phonolithe	5,93 . 10 g Ra,	6,18 . 10 g Th	pro Gramm Gestein
Basalte	1,78 . 10 g Ra,	0,75 . 10 g Th	„ „ „
Tuffe	0,64 . 10 g Ra,	1,01 . 10 g Th	„ „ „

Eine Beziehung zwischen Ra- und Ti-Gehalt war nicht erkennbar.

K. W. F. Kohlrausch.

Wolfgang Seith. Über den Radium- und Thoriumgehalt dēr Phonolithen des Kaiserstuhls. Ber. d. naturf. Ges. Freiburg **27**, 164–167, 1927, Nr. 2. Während die Basalte vom Kaiserstuhl reich an Ra und Th und die von Hegau bedeutend ärmer an radioaktiven Substanzen sind, sind die Phonolithen in beiden Fundorten in bezug auf Ra- und Th-Gehalt nahe in bezug auf das Verhältnis Th/Ra ganz gleich. Einige neue Bestimmungen lieferten folgende Mittelwerte:

	Ra g · 10 ⁻¹²	Th g · 10 ⁻⁵	Th/Ra 10 ⁷	U g · 10 ⁻⁵	Th/U
Kaiserstuhl-Phonolithen	4,83	4,25	0,9	1,55	2,8
Hegau-Phonolithen	6,50	6,76	1,0	2,06	3,3
Kaiserstuhl-Tephrite	6,62	4,33	0,7	2,10	2,1
Hegau-Basalte	1,79	0,57	0,3	0,55	1,0

K. W. F. Kohlrausch.

Dehalu. Les récents progrès du magnétisme terrestre. Bull. de Belg. (5) **12**, 995–1027, 1926, Nr. 11/12. Ein zusammenfassender, zum größten Teile gemeinverständlicher Bericht alter und neuer Ergebnisse der erdmagnetischen Forschung mit dürftigen, sehr einseitigen Literaturangaben. Die Gaußsche Theorie wird entwickelt, die magnetischen Vermessungen des Carnegie-Instituts werden besprochen. Behandelt werden ferner der Zusammenhang der Sonnenaktivität mit den magnetischen Variationen, der tägliche Gang, die magnetischen Störungen, der Erdstrom, örtliche magnetische Anomalien (insbesondere die von Kursk) und die Magnetisierung der Gesteine.

R. Bock.

D. la Cour. Sur l'erreur moyenne des moyennes mensuelles des éléments magnétiques observées à l'observatoire de Rude Skov. Inst. Météorol. Danois. Commun. Magnétiques, Kopenhagen 1927, 33 S., Nr. 1. Die Monatsmittel $[M]$ der magnetischen Elemente lassen sich zerlegen: 1. in einen von der Zeit linear abhängigen „normalen“ Anteil $[N]$, 2. in einen mehreren Observatorien gemeinsamen „internationalen Fehler“ $[i]$, 3. in einen lokalen Anteil, der von der geographischen Lage des Observatoriums abhängig ist $[l]$, und 4. in einen wirklichen Fehler, der auf falschen Beobachtungen, Druckfehlern in den Veröffentlichungen oder besonders stark gestörtem Beobachtungsgelände beruhen kann $[f]$. Es wird folgendes Verfahren zur Trennung dieser einzelnen Größen angegeben: Es sei $l + f = L$, $M - N = i + L = E$; dann folgt für zwei Observatorien, da der Korrelationsfaktor verschwindet, $\Sigma (L' \cdot L'') = 0$, $\Sigma (i' \cdot L') = 0$, $\Sigma (i'' \cdot L'') = 0$, und ferner, da $E' \cdot E'' = i^2 + iL' + iL'' + L'L''$ ist, $\Sigma (E' \cdot E'') = \Sigma (i^2)$ und das Mittel von i ergibt sich zu

$$\sqrt{\lambda_2(i)} = \sqrt{\frac{\Sigma(E' \cdot E'')}{A-1}},$$

und analog das von L' zu

$$\sqrt{\lambda_2(L')} = \sqrt{\frac{\Sigma[(M' - N')^2]}{A-1}} - \lambda_2(i).$$

Für elf Observatorien werden die mittleren Fehler (für die Deklination sehr eingehend) aus den Differenzen der Monatsmittel der Jahre 1911 bis 1920 errechnet, wobei die als linear angenommene Säkularvariation in Abzug gebracht ist. Die Werte $\sqrt{\lambda_2(i)}$ schwanken für D zwischen 0,138' bis 0,162', für H zwischen 3,3 γ

um $4,0 \gamma$ und für Z zwischen $4,6$ und $6,0 \gamma$. Die individuellen Fehler der Observatorien, also die Größe $\sqrt{\lambda_2(L)}$, betragen für

	D	H	Z
Rude Skov	0,12'	1,6 γ	4,4 γ
Potsdam	0,13	1,2	3,5
Seddin	0,07	0,9	
De Bilt	0,19	2,2	10,4
Val Joyeux	0,20	2,2	7,3
Kew	0,48	—	—
Greenwich	0,32	—	—
Eskdalemuir	0,32	2,6	15,8
Ebro	0,53	—	—
San Fernando	0,84	—	—

Die Werte sind gewonnen durch Zusammenfassung von zwei oder drei Observatorien und durch Mittelung der bei den verschiedenen Kombinationen erhaltenen Einzelbeträge.

R. Bock.

C. Chree and J. M. Stagg. Recurrence Phenomena in Terrestrial Magnetism. Phil. Trans. (A) 227, 21–62, 1927, Nr. 648. Ausführliche statistische Untersuchung der 27tägigen Wiederholungen mit Hilfe der 20jährigen Reihe der internationalen erdmagnetischen Charakterzahlen. Obwohl neben der ersten, zweiten, dritten auch die vierte Wiederholung (108 Tage vor und nach dem ruhigen oder gestörten Tage) eingeschlossen wurde, zeigte sich keine sichere Abweichung von 27,0 Tagen, weder in den Jahresgruppen mit niedriger oder hoher heliographischer Breite der Sonnenflecken noch in denen mit hohen oder niedrigen Fleckenrelativzahlen. Im Verhältnis zum primären Impuls sind die sekundären in Jahren geringer Sonnentätigkeit oder in denen mit äquatornahen Flecken besser ausgebildet als sonst. In einigen Jahren scheinen die ruhigen und gestörten Tage Glieder derselben 27tägigen Folge zu bilden. Es wurde, im Gegensatz zu Deslandres, kein Störungsintervall gefunden, das einer Unterteilung von 27 Tagen entspräche. In allen Jahren besteht eine entschiedene Neigung, daß sich große Störungen 4 bis 6 Tage nach Zeiten besonderer Ruhe entwickeln.

J. Bartels.

J. M. Stagg. On magnetic fluctuations and sunspot frequency. A discussion based primarily on the daily ranges of declination as recorded at Kew Observatory, Richmond, during the 67 years 1858–1924. Meteorol. Office, Geophys. Memoirs Nr. 36 (4, Nr. 6), 24 S., London 1927. Die bis 1910 reichende Reihe von Monats- und Jahresmitteln der täglichen unperiodischen Deklinationsamplituden $1D$ (Differenzen des absoluten Maximums und Minimums) wird als Maß für die erdmagnetische Aktivität betrachtet und bis zum Abbruch der Kew-Registrierungen weitergeführt; die Lücke 1874 wird mit Hilfe von Greenwichdaten ergänzt. Der jährliche Gang wird harmonisch analysiert; das Maximum der ganzjährigen Welle fällt auf das Sommersolstitium, während die Höchstwerte der halbjährlichen Welle bis auf 2 bis 3 Tage auf die Äquinoktien fallen. Die $1D$ -Reihe wird, zusammen mit der für die interdiurne Veränderlichkeit der Horizontalintensität, mit den sechs Zykeln umfassenden Sonnenfleckenrelativzahlen R verglichen. In den beiden letzten Zykeln hat sich das Maximum

er erdmagnetischen Aktivität um 2 bis 3 Jahre gegenüber dem Maximum von *R* (1906, 1917) verspätet, während umgekehrt das Fleckenmaximum 1883 um 1 Jahr nach dem Aktivitätsmaximum eintrat und die Fleckenmaxima 1871 und 1893 an zwei etwa gleich starken Höchstwerten der Aktivität eingerahmt sind. Lineare Beziehungsgleichungen, z. B. $\Delta D = a + b R$, werden, für jeden Zyklus getrennt, abgeleitet und diskutiert. Eine fortschreitende säkulare Änderung der magnetischen Aktivität ist nicht erkennbar. Zu Anfang der photographischen Registrierung (1858 bis 1866) scheint ΔD aus instrumentellen Gründen relativ zu groß gemessen zu sein.

J. Bartels.

Jean G. Popesco. Sur une variation du magnétisme terrestre. C. R. 185, 292—293, 1927, Nr. 4. Augenbeobachtungen der Bewegungen einer Bussolenadel in Bukarest während der Sonnenfinsternis am 29. Juni 1927. *J. Bartels.*

K. Haussmann. Magnetische Messungen im Steinheimer Becken. (Vorläufige Mitteilung.) Gerlands Beitr. 17, 366—371, 1927, Nr. 3. Die magnetische Vertikalintensität *Z* wurde an 103 Stationen mit der Schmidtschen Feldwaage gemessen. Das Gebiet umfaßt etwa 20 km² bei 48°41' N, 10°4' E. Die vorläufigen Isanomalen von *Z* werden in einer Karte 1 : 25000 wiedergegeben. Die Störung schließt an die Anomalie Ries—Schwäbische Alb an. Sie ist durchweg positiv; von NW nach SE nimmt sie von + 120 auf + 300 γ zu. Instrumentelle Erfahrungen werden mitgeteilt.

J. Bartels.

W. Feld. Über die Säkularvariation des Erdmagnetismus. Inaug.-Diss. Göttingen 1927, 17 S. Die Säkularvariation ΔI der Inklination wird mit Hilfe der Beobachtungen an Observatorien seit 1890 untersucht. Für drei Breitengürtel werden für mehrere Epochen Kurven gezeichnet, in denen ΔI Ordinate und die geographische oder magnetische Länge λ Abszisse ist. Diese Funktionen $\Delta I(\lambda)$ haben zwei Maxima bei etwa 60° und 300° östliche Länge. Das eurasiatische Maximum hat sich im Laufe der letzten 30 Jahre um etwa 20° nach Westen verschoben.

J. Bartels.

J. Keränen. On the secular change of the earth's magnetic force in Northern Europe during the period 1910—1925. Ann. Acad. Scient. Fennicae (A) 28, Nr. 3, 17 S., Helsinki 1927. Aus den Beobachtungen der Observatorien Rude Skov, Pavlovsk und Sodankylä werden Formeln abgeleitet, die die Säkularvariation in Nordeuropa für vier Zeitabschnitte als lineare Funktion der geographischen Länge und Breite geben. Mit Hilfe dieser Formeln werden die Beobachtungen an 36 finnischen Wiederholungsstationen auf 1925,5 reduziert. Die reduzierten Werte der Beobachtungen aus verschiedenen Jahren sind wenig verschieden; ihre mittlere Streuung ist $\Delta D = \pm 0,75'$, $\Delta I = \pm 0,50'$, $\Delta H = \pm 5,6 \gamma$, was etwa der Genauigkeit der einzelnen Beobachtung entspricht. Die Seddiner Werte werden durch die Formeln nur für die Zeit nach 1922 gut wiedergegeben.

J. Bartels.

Franz Göschl. Kosmische Einflüsse auf die erdmagnetischen Schwankungen. Ann. d. Hydrogr. 45, 253—259, 1927, Nr. 8. Es wird ein Zusammenhang gefunden zwischen den erdmagnetischen Schwankungen und den Konstellationen der Planeten. Konjunktion der vier äußersten Planeten wirkt verstärkend oder schwächend auf die Amplitude der magnetischen Variationen, je nachdem Venus von der Erde aus zu diesen Planeten in Opposition oder Konjunktion steht. Die

Stellung der Sonne, des Mondes und gegebenenfalls eines der Planeten modifizieren die Wirkung. Als Beispiele werden die magnetischen Charakterzahlen der Jahre 1921 und 1925 mit den jeweiligen Konstellationen verglichen. *R. Bock*

C. Chree. Magnetic disturbance and aurora as observed by the Australasian antarctic expedition at cape Denison in 1912 and 1913. Proc. Phys. Soc. **39**, 389—407, 1927, Nr. 5. Zusammenfassung der Ergebnisse der täglichen Messungen der täglichen Schwankungen der erdmagnetischen Störungen in den Jahren 1912 und 1913 in der Ausgangsstation der australischen antarktischen Expedition. Die Beobachtungen werden mit denen der Ausgangsstationen der englischen Expedition verglichen, die sich in Eskdalemuir und Kap Evans befanden. Ferner werden die Zusammenhänge zwischen magnetischen Störungen und Nordlichtern behandelt.

Güntherschulze

William G. Baker and Chester W. Rice. Abridgment of refraction of short radio waves in the upper atmosphere. Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. **45**, 535—539, 1926, Nr. 6. Versuch einer quantitativen Erfassung der Vorgänge der Ausbreitung kurzer Wellen durch Brechung innerhalb der Atmosphäre. Verteilung und Anzahl der Elektronen pro Volumeneinheit, wie sie die Theorie erfordert, um mit den Versuchen in Einklang zu stehen, stimmen überein mit den zur Erklärung der täglichen Periode des Erdfeldes angenommenen Werten. Die Wegeberechnungen erklären den Fadingeffekt und geben Anhaltspunkte für Wahl von Wellenlänge und Antennenform für Übertragungen über große Entfernung. Ausführliche Inhaltsangaben der (nicht veröffentlichten) Originalarbeit.

Sewig

J. E. I. Cairns. A statistical study of the effects of the atmospheric-electric elements on broadcast reception. Terr. Magn. **32**, 11—16, 1927, Nr. 1. Beim Watheroo-Observatorium in West-Australien wurde ein Jahr lang täglich von 20 bis 21 Uhr die Empfangsintensität der Zeichen eines australischen Senders primitiv nach vier Stufen der Lautstärke geschätzt, um etwaige Beziehungen zur positiven und negativen Leitfähigkeit der Luft sowie zum Potentialgefälle aufzudecken. Nimmt man die luftelektrischen Messungen von Watheroo für alle Tage mit Einschluß der gestörten, so scheint unternormale positive und negative Leitfähigkeit den Empfang zu begünstigen, während das Potentialgefälle offenbar wenig Einfluß hat. An ausgewählten, luftelektrisch nicht gestörten Tagen scheint die positive Leitfähigkeit wenig Wirkung auf den Empfang zu haben, während bei niedriger negativer Leitfähigkeit und hohem Potentialgefälle die Empfangsstärke größer ist. Quantitative Messungen werden in Aussicht gestellt.

Wigand

E. F. W. Alexanderson. Polarization Changes Caused by Ground Absorption. Gen. Electr. Rev. **29**, 553—554, 1926, Nr. 8. Gekürzte Wiedergabe einer Untersuchung des Verf. über die Polarisation von elektrischen Wellen in der Atmosphäre.

Güntherschulze

Hans Lassen. Über den Einfluß des Erdmagnetfeldes auf die Fortpflanzung der elektrischen Wellen der drahtlosen Telegraphie in der Atmosphäre. Elektr. Nachr.-Techn. **4**, 324—334, 1927, Nr. 8. Unter der Annahme, daß in der Heavisideschicht freie Elektronen vorhanden sind, wird der Einfluß des erdmagnetischen Feldes auf die Fortpflanzung der Raumstrahlung untersucht. Es werden zunächst die Brechungsindizes eines homogenen elektronen-

altigen Gases im Magnetfeld in Abhängigkeit von der Fortpflanzungsrichtung abgeleitet. Der Tatsache, daß sich das Elektron nicht frei bewegen kann, sondern zu gewissen Zeiten mit Gasmolekülen zusammenstößt, wird durch Einführung eines der Geschwindigkeit proportionalen Reibungsgliedes Rechnung getragen. Der konstante Faktor dieses Gliedes ist der Masse und der Stoßzahl direkt proportional. Die Schwingung ist im allgemeinen elliptisch polarisiert. Ihre Form hängt von der Richtung der Wellennormalen gegen das Magnetfeld ab. Die Formel für den komplexen Brechungsindex liefert zwei Werte, denen zwei im allgemeinen elliptisch polarisierte Wellen entsprechen. Das elektronenhaltige Gas wird also unter dem Einfluß des erdmagnetischen Feldes doppelbrechend. Die Doppelbrechung ist am stärksten, wenn die Welle sich in Richtung des Erdmagnetfeldes fortpflanzt, am geringsten in der dazu senkrechten Richtung. Sie nimmt mit abnehmender Welle sehr schnell ab. Die beiden durch Brechung entstehenden Wellen pflanzen sich mit unter Umständen stark verschiedener Dämpfung fort. Da sich für die kurzen Wellen unter 100 m unter der Annahme einer Elektronenkonzentration von $2 \cdot 10^5$ eine Größe des Absorptionskoeffizienten ergibt, die mit der Erfahrung einer günstigen Ausbreitungsmöglichkeit auf große Entfernung in Widerspruch steht, so können in der Heavisideschicht freie Elektronen nur in geringerer Konzentration als $2 \cdot 10^5$ vorhanden sein. Bei Fortpflanzung parallel zum Magnetfeld sind die beiden Wellen zirkular polarisiert. Mit wachsendem Winkel zwischen Wellennormale und Magnetfeld wird der Polarisationszustand elliptisch, um dann im Falle eines rechten in den linearen Polarisationszustand überzugehen. Die Heavisideschicht betrachtet der Verf. als inhomogenes Medium, indem er für die Elektronenkonzentration dieselbe Abhängigkeit von der Höhe annimmt, wie sie von ihm in einer früheren Arbeit (Jahrb. d. drahl. Telegr. 28, 111, 1926) für die Ionen berechnet worden ist. Der Zustand des Gases (Stoßzahl) soll sich nicht merklich mit der Höhe ändern. Eine Lösung des allgemeinen Problems der Fortpflanzung einer Welle in der Heavisideschicht unter dieser Annahme liegt noch nicht vor. Es läßt sich nur sagen, daß diese Wellen innerhalb der Heavisideschicht eine Dämpfung erfahren, die sowohl vom Polarisationszustand als auch von der Fortpflanzungsrichtung stark abhängt und unter Umständen sehr groß sein kann. Die Verhältnisse sind sehr kompliziert, da die Welle auf ihrer gekrümmten Bahn ihre Richtung zum Erdmagnetfeld ändert, was mit einer Änderung des Polarisationszustandes verbunden ist. Für die kurzen Wellen unter 100 m sind die Verhältnisse einfacher, da die Dämpfung nur gering ist und der Brechungsindex sich nur verhältnismäßig langsam mit der Höhe ändert. Für diesen Fall werden die den beiden durch Doppelbrechung entstehenden Wellen entsprechenden toten Zonen berechnet. Die beiden Wellen bleiben am dichtesten in der Ost-West-Richtung zusammen und fallen am weitesten auseinander in der Nord-Süd-Richtung.

F. A. Fischer.

M. Bäumler. Der Einfluß der Sonnenfinsternis am 29. Juni 1927 auf die Ausbreitung drahtloser Wellen. Elektr. Nachr.-Techn. 4, 345 - 349, 1927, Nr. 8. Messungen des telegraphischen Reichsamtes. Lange Wellen im Berliner Schloß gemessen: Bei den langen Wellen der amerikanischen Stationen Marion (11650 m), Rocky Point (16120 m) kein Einfluß. Messungen von Stavanger (12300 m) ergeben in bezug auf die Feldstärkeänderungen dieselben Erscheinungen wie bei Sonnenuntergang. Rundfunkwellen auf Borkum gemessen: Bei Berlin (483 m) und Königswusterhausen (1250 m) kein Einfluß. Bei London (361,4 m) zum Teil ähnliche Erscheinungen wie bei Eintritt der Dunkelheit: Feldstärkezunahme und Schwunderscheinungen. Kurze Wellen in Strelitz und Berlin gemessen, ergeben kein eindeutiges Bild.

F. A. Fischer.

E. V. Appleton. The Kerr Effect in Wireless Transmission. *Nature* 118, 514, 1926, Nr. 2971. Nach der ursprünglichen Theorie von Eccles wird die atmosphärische Ablenkung elektrischer Wellen während des Tages durch Ionenreflexion in einer diffusen Schicht der mittleren Atmosphäre hervorgerufen, während in der Nacht die Heavisideschicht alle Wellen reflektiert. Neuerdings ist die Theorie etwas abgeändert worden. Man schiebt die Vergrößerung der Intensität der Zeichen auf eine allgemeine Hebung der Heavisideschicht während der Nacht. Jetzt wird offenbar der Unterschied zwischen Reflexion und Refraktion durch das Verhältnis der Dicke der Übergangsschicht zur Wellenlänge bedingt. So ergibt sich die Feststellung: lange Wellen werden reflektiert, kurze gebrochene Reflexion durch Ionen ohne Absorption ist nur möglich, wenn die Frequenz der Wellen größer ist als die Frequenz der Zusammenstöße der Elektronen mit den Gasmolekülen. Durch Verbindung dieser Vorstellung mit der Theorie der Magnetoionen (Berücksichtigung der Wirkung des Magnetfeldes der Erde auf die Ionen) wurde ein Kerreffekt für die langen an der Heavisideschicht nachts reflektierten Wellen vorausgesagt. Die Versuche von Hollingworth bestätigen anscheinend diese Voraussage. Es läßt sich jedoch berechnen, daß der Kerr- und der Faradayeffekt erst eintreten, wenn die Wellen in größere Höhen als 70 bis 80 km gelangen. Da beide Effekte bei der Nacht da sind, bei Tage dagegen nicht, steigt die ionisierte Schicht in der Nacht offenbar über die gegebene Höhe hinaus. *Güntherschulze*

F. Loewe. Messungen der Himmelsbläue in verschiedenen Höhen (April 1926 bis April 1927). *Mitt. d. Aeron. Observ. Lindenberg* 1927, S. 98—101, Mai.

F. Loewe. Gleichzeitiges Auftreten von Untersonne und Glorie. *Mitt. d. Aeron. Observ. Lindenberg* 1927, S. 102—103, Juni. *Scheel*

Marja Pietruszyńska. Sur l'extinction de la luminiscence retardée dans l'air. *C. R. Soc. Pol. de phys.* 3, 61—78, 1927, Nr. 1. (Polnisch mit französischer Übersicht.) *Güntherschulze*

Carl Störmer. Photogrammetrische Bestimmung der Höhe von irisierenden Wolken (Perlmuttwolken) am 30. Dezember 1926. *Geophys. Publ. Norske Vidensk.-Akad.* 5, Nr. 2, 8 S., 1927. In den Jahren 1871 bis 1892 beobachtete man in Oslo mehrmals sogenannte „irisierende Wolken“. Aus dem Zeitpunkt, in dem ihre direkte Bestrahlung durch die Sonne aufhörte, bestimmte Mohn ihre Höhe zu 23 bis 140 km. Der Verf. hatte in den letzten Dezembertagen 1926 Gelegenheit, wieder derartige Wolken zu beobachten. Es gelang ihm am 30. Dezember 1926, nach Sonnenuntergang, sieben gleichzeitige Aufnahmen von der Basis Bygdö—Observatorium Bygdö (1,95 km lang) und zwei Aufnahmen um 17^h 4' 54" und 17^h 5' 47" von der Basis Bygdö—Oscarsborg (26,12 km) aus zu machen. Während die ersten nur kaum feststellbare Parallaxen ergaben, zeigt die Ausmessung der beiden anderen Aufnahmen, die ganz ähnlich wie bei Nordlichtaufnahmen des Verf. durch Vergleich mit mitphotographierten Sternen erfolgte, daß die Höhe der verschiedenen Punkte der Wolken über der Erdoberfläche 26,1 bis 29,3 km betrug. Aus den beiden Aufnahmen ergab sich ferner, daß die Wolken mit einer Geschwindigkeit von etwa 75 m/sec nach Ost-südost zogen. An der Erdoberfläche herrschten gleichzeitig westliche bis west-nordwestliche, zum Teil sehr kräftige Winde. Die Luftdruckänderungen waren an den betreffenden Tagen erheblich, bis 8 mm in 3 Stunden. *Gutenberg*

J. Dufay. *Intensité de la raie verte des aurores polaires dans le spectre du ciel nocturne.* C. R. 185, 142—144, 1927, Nr. 2. Für die grüne Nordlichtlinie (5577 Å), die sich aus dem schwachen kontinuierlichen Spektrum des Nachthimmels heraushebt, wurde das Verhältnis ihrer Intensität zur Intensität des Kontinuums zwischen 4960 und 6000 Å mit einem Registrer-Mikrophotometer gemessen. Die im August und September 1926 auf dem Lande gefundenen Werte des Schwärzungsverhältnisses schwanken zwischen 0,44 und 0,60. Der Spektrograph war nach Norden 50° vom Zenit gerichtet. Wegen der sehr geringen Stärke des kontinuierlichen Nachthimmellichtes wurde der Spektrographenspalt ersetzt durch eine große rechtwinklige Öffnung mit einem undurchsichtigen Stäbchen von halber Höhe vor der Öffnung; die Exposition dauerte 1 bis 1½ Stunden. Die Bestimmung des Verhältnisses der entsprechenden Strahlungsenergien aus dem gefundenen Schwärzungsverhältnis ergab 0,22 bis 0,33. *Wigand.*

C. Störmer. *On an Aurora Curtain of Violet-gray Colour Situated at a High Altitude Photographed on September 8th 1926.* Gerlands Beitr. 17, 254—269, 1927, Nr. 2. Als neuartige Polarlichtform wird ein am 8. September 1926 beobachteter Polarlichtvorhang von violettblauer Farbe beschrieben, dessen ungewöhnliche Höhenlage nach den photogrammetrischen Aufnahmen in Bygdö und Oscarsborg (im südlichen Norwegen) von 300 bis 500 km über der Erde reichte. Dasselbe Polarlicht ist auch vom Lerwick-Observatorium in Shetland beobachtet worden. Die Vorhangform wandelte sich später in eine diffuse, schwachstrahlige Form von malvenvioletter bis grauvioletter Farbe, deren photogrammetrisch bestimmte Höhe wahrscheinlich bis über 1000 km reichte. Solche sehr hohen diffusen Polarlichter scheinen besonders viel ultraviolettes Licht zu emittieren. Von den Photogrammen sind mehrere in der Arbeit gut wiedergegeben. *Wigand.*

E. Kleinschmidt. *Bemerkungen zur Messung der Sonnenscheindauer auf Grund der württembergischen Beobachtungen.* Gerlands Beitr. 17, 395—403, 1927, Nr. 3. Die 16 Campbell-Stokes-Autographen des württembergischen Netzes werden mit einer an das Potsdamer Normalinstrument angeschlossenen Kugel verglichen hinsichtlich der Länge der Brennspur bei gewisser Sonnenhöhe, der Brennweite, des Kugeldurchmessers und des (für die Empfindlichkeit sehr wichtigen) Abstandes Kugelfläche—Papier. Die Bestimmung der Korrekturen zeigt, daß „im württembergischen Netze — und in anderen wird es ähnlich sein — kaum zwei Autographen gleichwertig sind. Ein strenger Vergleich ist also ausgeschlossen“. Um das für klimatologische Vergleiche nötige Mindestmaß an Genauigkeit zu erreichen, müßte etwa die Hälfte der Autographen ausgeschlossen werden. Als Forderungen zur Erzielung vergleichbarer Sonnenscheinregistrierungen werden angeführt: Solide Bauart, Vergleichung untereinander, richtige Lage des Brennpunktes, keine Abweichungen der Länge der Brennspur vom Normal vom mehr als $\pm 3\%$, Verwendung nur einer (blauen) Papierfarbe, Kontrolle der einzelnen Beobachter. *K. Büttner.*

Jean Cabannes et Jean Dufay. *Les variations de la quantité d'ozone contenue dans l'atmosphère.* Journ. de phys. et le Radium (6) 8, 353—364, 1927, Nr. 9. Mit Hilfe der ultravioletten Banden sind nach dem Vorgang von Fabry und Buisson in den letzten 12 Jahren in England (Dobson) und Frankreich (Cabannes) zahlreiche Bestimmungen der Mächtigkeit der Ozonschicht gemacht worden, die unter anderem zur Auffindung eines jahreszeitlichen Ganges geführt hatten. Während hierbei photographisch die O₃-Absorption in den ultravioletten

Banden gemessen wurde, gelingt es den Verff. in der vorliegenden Arbeit, alte Messungen der atmosphärischen Durchlässigkeit mit Hilfe der Ozonbande bei $0,6 \mu$ zur Berechnung heranzuziehen. Es handelt sich um die in den Ann. Astrophys. Obs. Smithsonian Inst. 4 veröffentlichten Monatsmittel der Durchlässigkeit auf dem Mt. Wilson 1908 bis 1920 und in Calama-Chile 1918 bis 1920. Bestimmt wird hierbei die Verstärkung der Extinktion bei $0,6 \mu$ durch Ozon gegenüber der aus der bei $1,6, 1,2, 1,0, 0,8, 0,45$ und $0,4 \mu$ interpolierten Kurve, die bis auf die staubgestörten Jahre 1912 (Katmaiausbruch) und 1917 bis 1919 eine alleinige Abhängigkeit von λ^{-4} (Rayleighsche Streuung) zeigt. Für beide Stationen entspricht der O_3 -Gehalt $0,3 \text{ cm Hg}$, übereinstimmend mit den europäischen Messungen. Am Mt. Wilson zeigen die Monatsmittel einen deutlichen Jahresgang mit dem Maximum im Frühjahr und dem Minimum im Herbst (Messungen aus dem Winter fehlen leider), in bemerkenswerter Übereinstimmung mit Dobson. Die Amplitude beträgt im Mittel 30 %, bei einer Genauigkeit der Einzelbestimmung von 15 %. In Calama (südliche Halbkugel, Tropen) zeigen die wenigen vorliegenden, aber viel genaueren Messungen einen schwachen, zum Mt. Wilson inversen Jahresgang. Besonders beachtenswert ist die — bisher nicht gelungene — Aufdeckung des Zusammenhangs von Ozonmenge und Sonnenfleckenzahl und Solarkonstante: 1908 und 1918 ist über dem Mt. Wilson ein Maximum des O_3 (Amplitude 30 %), das mit dem Maximum der Sonnentätigkeit zusammenfällt.

K. Büttner.

Herbert H. Kimball. Measurements of solar radiation intensity and determination of its depletion by the atmosphere with bibliography of pyrheliometric measurements. Monthly Weather Rev. 55, 155—169, 1927, April. Die Arbeit ist eine sehr dankenswerte Zusammenfassung aller erreichbaren Messungen der Sonnen- und Himmelsstrahlung mit genauem Register der gemessenen Strahlungsangaben, der geographischen Daten, der Literaturstellen und der benutzten Instrumente. Im ganzen sind Messungen von rund 100 Stationen angeführt. Von 17 Stellen in Amerika, Europa und Afrika liegen längere Meßreihen der Strahlung auf eine horizontale oder auf eine zur Sonne senkrechte Fläche vor. Die Jahresgänge stimmen, trotz der verschiedenen Bauart der Instrumente, untereinander gut überein. Der Einfluß der Himmelsstrahlung an der gesamten auf die Horizontalfläche fallenden Energie ist recht beträchtlich, wie aus den Kurven für Pavlovsk und aus dem Vergleich Davos (Himmel + Sonne) und dem nahen Arosa (Sonne) hervorgeht. Die Jahressummen sind z. B. für: Habana 159, Washington 126, New York 85 (!), Slontzk (Pavlovsk) 62 kg. cal. cm^{-2} (Horizontalfläche). — Eine auf Arbeiten von Rayleigh, King, Fowle usw. beruhende theoretische Rechnung gestattet die Zerlegung der „depletion“ der direkten kalorimetrischen Sonnenstrahlung in ihre Hauptbestandteile: Rayleighsche Streuung, Absorption und Streuung durch Wasserdampf und (durch Differenzbildung) Absorption und Streuung an Staub. Aus den vielen werden 14 besonders typische Stationen ausgesucht. Die Bearbeitung ergibt unter anderem folgendes: Hohe Berge zeigen überall geringe Schwächung durch Wasser und Staub, Inselstationen geringe Staubschwächung (Samoa im trockenen Winter mehr; Salzkristallchen), die Tropen starke Schwächung durch Wasserdampf. Die größte „depletion“ (Trübungsfaktor) hat Samoa, die kleinste der Pic de Teyde auf Teneriffa. Zum Schluß werden harmonische Analysen des Temperaturganges und der Einstrahlung gegeben.

K. Büttner.

A. Wigand. Sicht und Beleuchtungsrichtung. Gerlands Beitr. 17, 348—355, 1927, Nr. 3. Frühere Messungen mit dem Wigandschen Mattglassicht-

messer von L. Heberer in Lindenberg hatten eine azimutale Verteilung der horizontalen Sicht bei Sonnenschein ergeben, die im wesentlichen der Theorie von Koschmieder genügt. In der Richtung auf die Sonne zu ist aber eine deutliche Einbuchtung der Kurve (zu geringe Sehweite) zu erkennen, die von Koschmieder einem systematischen Beobachtungsfehler zugeschrieben wurde. Wenn nämlich das Mattglas des Sichtmessers von direktem Sonnenlicht getroffen wird, so nimmt die Eigenhelligkeit des Zwischenmediums zu, die Kontrastintensität, der Sichtwert ab. Neue Beobachtungen in Hohenheim mit sicherer Vermeidung der Fehlerquelle lassen keinen derartigen Effekt mehr erkennen. Jedoch scheint dies Minimum der Sicht unter ganz bestimmten Trübungsverhältnissen doch wieder zu erscheinen (nach K. Stoye). Als Gründe für die Unterschiede von Kurve zu Kurve kommen in Frage: Verschiedenheiten in der Zahl, Größe und Natur der lichtstreuenden Teilchen und die Horizonthelligkeit des Himmels.

K. Büttner.

Otto Kestner und Hermann Schadow. Strahlung, Atmung und Gaswechsel. Versuche am Jungfraujoch. Pflügers Arch. f. d. ges. Physiol. **217**, 492—503, 1927, Nr. 3/4. Neben medizinischen Untersuchungen haben die Verff. Anfang September 1926 Messungen des kurzweligen Sonnenultravioletts, das sie Ra-Strahlung (sic) nennen, am Jungfraujoch und bei Interlaken ausgeführt mit einer Dornoschen Cd-Zelle. Sie schließen: „Die Himmelsstrahlung ohne Sonnenstrahlung ist verhältnismäßig niedrig, die Rückstrahlung von Schnee sehr bedeutend. Die Ra-Strahlung geht zum sehr erheblichen Teil durch dichten Nebel hindurch.“ Dies bestätigt frühere Ergebnisse von Dorno und Götz. K. Büttner.

Otto Kestner. Strahlenmessung nördlich des Polarkreises. Pflügers Arch. f. d. ges. Physiol. **217**, 504—508, 1927, Nr. 3/4. Verf. hat an einigen Tagen im August 1926 Messungen mit der Cd-Zelle in Abisko (Lappland) und in Svolvaer (Lofoten) gemacht, die er mit den von ihm gefundenen Werten in Hamburg, an der Nordsee (nähtere Angaben fehlen) und in Wilderswyl bei Interlaken (1 Tag) vergleicht. Die Strahlung bei gleicher Sonnenhöhe ist danach im Norden etwa 15% höher. Daraus schließt Verf., daß dies allgemein gilt und für den nordischen Pflanzenwuchs usw. entscheidende Bedeutung hat. Als vermutlicher Grund wird angeführt, „daß die Atmosphäre nach den Polen hin dünner ist, also noch stärker abgeplattet ist als die Erde selbst“. Die atmosphärische Trübung des August 1926 (F. Loewe, Beitr. z. Phys. d. fr. Atm. **13**, 183—197, 1927) wird nicht berücksichtigt. (Tatsächlich zeigt sich bei Umrechnung auf gleiche Luftmassen die geringste Durchlässigkeit der Luft für die Versuche am Jungfraujoch, eine annähernd gleiche für die anderen Stationen.) K. Büttner.

Dannmeyer. Kurze Bemerkung über die Ultraviolettsstrahlung auf Island 1926. Pflügers Arch. f. d. ges. Physiol. **217**, 509—510, 1927, Nr. 3/4. Ergänzungsmessung zu den Versuchen Kestners (vgl. vorst. Ref.). Die Ergebnisse sollen als Sonderarbeit erscheinen. K. Büttner.

Jean Dufay. Polarisation de la lumière du ciel nocturne. C. R. **182**, 331—333, 1926, Nr. 5. Verf. fand nach einer früher beschriebenen photographischen Methode in Montpellier in 900 m Höhe bei klarem Himmel von Februar bis September 1925 folgendes: 1. Gegen Mitternacht ist das Himmelslicht schwach polarisiert. 2. Die Polarisationsebene ist mit der Lage der Sonne verknüpft und geht bei Mitternacht durch die Sonne. Wird angenommen, daß die Polarisationsebene stets durch die Sonne geht, so läßt sich bei Annahme konstanter Depolarisation der Betrag der gemessenen Polarisation in Abhängigkeit von der Tageszeit

berechnen. Die berechneten Werte stimmen gut mit den beobachteten überein. Es folgt daraus, daß wenigstens ein Teil des Lichtes des nächtlichen Himmels von einer Diffusion des Sonnenlichtes herröhrt. Die Polarisation ist so schwach, daß man geneigt ist, die Diffusion eher durch größere Teilchen außerhalb der Atmosphäre als durch Gasmoleküle verursacht zu denken. Vielleicht dehnt sich das Zodiakallicht über den ganzen Himmel aus.

Güntherschulze.

K. R. Ramanathan. Intensity and Polarisation of Skylight at Sunrise and Sunset. *Nature* 118, 337–338, 1926, Nr. 2966. Verf. hat die Himmels-helligkeit infolge von molekularen Streuung in 2000 m Seehöhe für den Fall, daß die Sonne sich im Horizont befindet, nach einer von der Grunerschen etwas abweichenden Methode für die Wellenlängen $0,45$, $0,55$ und $0,65 \mu$ berechnet. Es ergibt sich, daß das Himmelslicht, wenn die Sonne am Horizont ist, einen viel kleineren Bruchteil der kurzen Wellenlängen enthält als der normale Tages-lichthimmel. Im Zenit, wo der Anteil der kurzen Wellen am größten ist, beträgt das Verhältnis Blau ($0,45 \mu$) zu Rot nur 1,3, während es nach dem Gesetz der reziproken vierten Potenz 4,3 sein sollte. In einer Zenitdistanz von 80° in einer Richtung senkrecht zu den Sonnenstrahlen ist das Verhältnis nur noch 0,48 und 0,45 auf der der Sonne abgewandten Seite. Die berechneten Absolutwerte der Intensität haben die gleichen Beträge, wie sie von Dorno in Davos beobachtet wurden. Die Beträge, die die verschiedenen Höhen zur Gesamthelligkeit liefern, sind in folgender Tabelle angegeben:

Höhe	Wellenlänge	
	$0,45 \mu$ %	$0,65 \mu$ %
2 bis 10 km	8	38
10 „ 20 „	47	44
20 „ 30 „	33	15
30 „ 50 „	12	4

Bei den Berechnungen wurde nur die primäre Streuung berücksichtigt. Beob-achtungen ergeben jedoch, daß das nicht ganz zulässig ist. Selbst bei klarstem Wetter ist „Selbstbeleuchtung“ des Himmels vorhanden.

Güntherschulze.

J. Joly. Dr. Jeffreys and the earth's thermal history. *Phil. Mag.* (7) 4, 338–348, 1927, Nr. 21. In seinem Werke „The Surface History of the Earth (Oxford 1925)“ zeigt Joly, daß die bei radioaktiven Vorgängen in der Erdkruste gleichmäßig erzeugte Wärme die Ursache periodischer Vorgänge (Schmelzen des Krustenmaterials, Magmaströmungen, Wiedererstarrung) in den unteren Schichten der Erdkruste und somit eines periodischen Ablaufs der Geschichte der Erdoberfläche sein kann. Gegen diese Ausführungen wendet sich Jeffreys (Geol. Mag., November 1926, S. 520), und der vorliegende Aufsatz bildet eine Entgegnung des Verf. An Hand der Vorgänge bei der Tätigkeit eines Geisers und durch Betrachtung einiger künstlicher Wärmemaschinen wird gezeigt, daß periodische Vorgänge wohl von einer konstanten Wärmequelle verursacht sein können, wenn ein Körper, wie z. B. das Wasser des Geisers oder das Erdkrusten-material, vorhanden ist, der latente Wärme aufspeichern und wieder abgeben kann. Auch die Einwirkung der Gezeiten des festen Erdkörpers auf die Auslösung der Vorgänge in der Erdkruste wird besprochen.

K. Jung.

P. Lasareff. Über eine Ursache der Verteilung der Temperatur der Erdoberfläche zu jetziger Zeit und in den geologischen Epochen. *Journ. f. angew. Phys.*, Moskau u. Leningrad 4, 89—102, 1927, Nr. 1. (Russisch mit englischer Zusammenfassung.) Verf. hat ein Modell der Erde konstruiert, das aus einem ebenen kreisförmigen Gefäß besteht, auf dessen Boden die jetzigen Kontinente aus Gips hergestellt werden, während der Zwischenraum mit Wasser gefüllt wird. Untersucht werden die Wasserströmungen, die entstehen, wenn die großen Luftströmungen der Erde möglichst genau nachgeahmt werden. Die an dem Modell beobachteten Wasserströmungen stimmen dann mit den tatsächlichen gut überein. Werden nun weiter die Kontinente nachgebildet, wie sie in früheren geologischen Epochen vorhanden waren, so ergeben sich die Ozeanströmungen, die in jenen Epochen vorhanden waren. Bei der Untersuchung solcher Strömungen ergeben sich dann große Klimaänderungen. Insbesondere folgt für die Karte von Neodevon, daß sich die kleinen Kontinente, die sich damals an der Stelle des jetzigen Sibiriens befanden, in einem warmen Hauptstrom lagen und ein mildes Klima hatten. Weiter wurden die Äquatorgegenden mit elektrischem Strom geheizt und dann die Verteilung der Isothermen studiert. *Güntherschulze.*

L. Weickmann. Die Ausbreitung der Luftdruckwellen über Europa. *Gerlands Beitr.* 17, 332—339, 1927, Nr. 3. Die harmonische Analyse der Luftdruckkurven von etwa 300 Stationen von Europa, Westasien und Nordafrika für die Zeit vom 15. April bis 3. Juli 1925 ergibt unter anderem eine zwanzigjährige Welle, die Amplitudenmaxima über dem Nordmeer und über Asien aufweist. Sie hat den Charakter einer stehenden Welle; die Amplitudenmaxima zeigen alternierende Pulsation. Ein Zusammenhang dieser Welle mit dem europäischen Monsun ist wahrscheinlich. Solche Wellen schaffen Bezugsräume des Luftdruckganges. Durch die üblichen Korrelationsrechnungen kann daher nur ein Teil der Erscheinungen erfaßt werden. Die Wellen wirken als Impulse in der allgemeinen Zirkulation der Atmosphäre. *Schmehl.*

W. Köppen. Das Klima Patagoniens in Tertiär und Quartär. *Gerlands Beitr.* 17, 391—394, 1927, Nr. 3. Als Ursache der Klimaänderungen in Europa und Nordamerika wurden von Köppen und Wegener (Die Klimate der geologischen Vorzeit, Berlin 1924) säkulare Wanderungen der Rotationspole angenommen, die im wesentlichen auf dem Meridian abliefern, auf dem Amerika liegt. Wenn diese Annahme richtig ist, so müssen die Klimaänderungen in Südamerika den umgekehrten Verlauf gehabt haben. Ein eben erschienenes Werk von H. v. Ihering (Die Geschichte des Atlantischen Ozeans, Jena, G. Fischer, 1927) gibt Auskunft über die Klimaänderungen in Südamerika, aus denen sich eine Polverschiebung des Südpols errechnen läßt, die mit den für den Nordpol bereits berechneten im großen und ganzen übereinstimmt. *K. Jung.*

P. Jordan. Über die thermodynamische Gleichgewichtskonzentration der kosmischen Materie. *ZS. f. Phys.* 41, 711—717, 1927, Nr. 10. Die Überlegungen von Stern und Lenz werden vom Standpunkt der Einsteinschen und der Fermischen Gastheorie erörtert. Ferner werden die Wahrscheinlichkeitsgesetze für die Elementarprozesse der Umwandlung von Materie in Strahlung besprochen. *Wessel.*

Axel Corlin. Radioaktive Strahlen von den Mira-Sternen. *Beob. Zirk. d. Astr. Nachr.* 1926, Nr. 41, 23. November. Erste vorläufige Notiz über den

Zusammenhang der täglichen Periode der durchdringenden Höhenstrahlung mit der Kulmination der Mirasterne. (Eine weitere Notiz erschien in Naturwissensch. 15, 356—357, 1927, Nr. 15 und ist bereits referiert. Die ausführliche Arbeit ist im Druck.)

K. Büttner.

B. P. Gerasimovič. On Mira variables and penetrating radiation. Bull. Harvard Coll. Obs. Nr. 847, 1—5, 1927.

B. P. Gerasimovič. Sur les variables du type Mira et les rayons pénétrants. Bull. Obs. Lyon 9, 193—196, 1927, Nr. 9. (Französische Übersetzung der Harvard-Arbeit.) Verf. wiederholt unter verschiedenen Voraussetzungen über die Art und Absorption der Strahlung die Berechnungen, die Corlin auf den Zusammenhang von Höhenstrahlung und Mirasternen gebracht hatten, und stellt dann durch Vergleich der berechneten Kurven mit denen der gemessenen täglichen Periode fest, daß kein Zusammenhang besteht. Dieser Schluß beruht auf einer Reihe von Mißverständnissen sowohl der Corlinschen Rechnung als auch der Periodenmessung von Kolhörster und vom Ref. Außer kurzen vorläufigen Mitteilungen in den Naturwissensch. und Astr. Nachr. wird die einschlägige Literatur nicht berücksichtigt. (Eine Erwiderung von Corlin erscheint in den Astr. Nachr.)

K. Büttner.

Konrad Büttner. Absorptionsmessungen der Höhenstrahlung mit Bleipanzern im Flugzeug. Mitt. d. Aeron. Obs. Lindenbergs 1927, S. 112—113.

Konrad Büttner. Blei-Absorptionsmessungen der Höhenstrahlung im Flugzeug. ZS. f. Geophys. 3, 236—237, 1927, Nr. 5. Absorptionsmessungen der Höhenstrahlung mit Bleipanzern von 1 bis 5 cm Dicke in der Ebene und im Hochgebirge ergaben $\mu/\varrho_{(Pb)}$ zwischen $3 \text{ bis } 12 \cdot 10^{-3} \text{ cm}^{-1}$, also größer als bei Luft und Wasser als Absorber ($\mu/\varrho_{(\text{Luft})} = 4 \cdot 10^{-3} \text{ cm}^{-1}$, $\mu/\varrho_{(\text{Wasser})} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ cm}^{-1}$). Bei Flugzeugaufstiegen wurden nunmehr gefunden:

Datum	Zeit	Strahlungsstärke		Höhe m	Druck mm	Massenabsorptionskoeffizient für Blei
		mit Blei	ohne Blei			
30.3.27	9 — 10^{30}	$10,6 \pm 0,5$	$(14,2 \pm 0,5)$	4100	454	$\mu/\varrho = 11,4 \pm 2,7 \cdot 10^{-3} \text{ cm}^{-1}$
7.7.27	10 — 11^{30}	$19,1 \pm 0,5$	—	5550	385	$\mu/\varrho = 9,5 \pm 1,2 \cdot 10^{-3} \text{ cm}^{-1}$
12.7.27	8 ⁴⁵ — 10	—	$23,4 \pm 0,4$	5480	387	—

Der Absorptionskoeffizient scheint sich zwischen 3500 bis 5500 m wenig zu ändern und hier liegen wahrscheinlich die weichsten Komponenten vor. Werner Kolhörster.